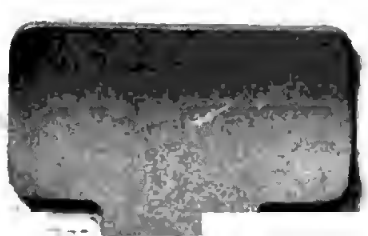
R. BIBL. NAZ.
Vitt. Emanuele III.
RACCOLTA
VILLAROSA
B
122
NAPOLI



Rec. Villaroel B. 122

LETTERE
SOPRA LO
ELETTRICISMO.

LETTERE
SOPRA LO
ELETTRICISMO
DI
D. CARLO MAZZACANE
CASINESE

A S. E. IL SIGNOR

MARCHESE ANDREASI

NOBILE MANTOVANO CIAMBELLANO DELLE
LL. MM. II. RR. AA.

DEDICATE

A SUA ECC. RMA

MONSIGNOR

D. SERAFINO FILANGIERI

ARCIVESCOVO DI NAPOLI,

CAVALIERE, E GRAN CANCELLIERE DELL'ORDINE DI
S. GENNARO, E GRAN PRIORE DELL'ORDINE
COSTANTINIANO.

NAPOLI MDCCLXXX.
PRESSO GIUSEPPE CAMPO.

CON LICENZA DE' SUPERIORI.

BIBLIOTECA NAZIONALE NAPOLI

. . . . . *Longæ*
Ambages, ſed ſumma ſequar veſtigia rerum.

... Quel Savio gentil che tutto ſeppe.
Eneid. I.

A SUA ECC. RMA

MONSIGNOR

D. SERAFINO FILANGIERI

ARCIVESCOVO DI NAPOLI,

CAVALIERE, E GRAN CANCELLIERE DELL'ORDINE DI S. GENNARO, E GRAN PRIORE DELL'ORDINE COSTANTINIANO.

MONSIGNORE.

IL Sublime, e luminoſo carico, che sì degnamente occupate, l'eſſere Voi lo ſplendore, e l'ornamento della Congregazione Caſineſe, e ſopratutto le belle cognizioni fiſiche, onde

onde avete l'animo adorno, mi hanno determinato a consecrarvi questo piccioliſſimo lavoro, cui ſolo l'ombra del Voſtro Nome guidar potea con ſicurezza alla temuta luce del Pubblico. Gradite Monſignore nella pochezza del dono, l'animo del donatore, il quale brama da lungo tempo la fortuna di darvi un pubblico atteſtato di quella ammirazione, che nutre per le ſingolari virtù Voſtre, e di quel profondo riſpetto, che vi profeſſa, e con cui si dà l'onore di proteſtarſi

Di V. E. Rev.

Umiliſſ. Devotiſſ. Obbligatiſſ. Servo
Carlo Mazzacane.

PRE-

PREFAZIONE.

Il vapore elettrico, o sia quel maraviglioso fuoco, che sparso, ed appiattato ne' corpi, ad ogni nostro cenno si accoglie, e si palesa, và divenendo fralle mani de' Moderni Fisici un principio sempre più universale, ed importante. Tiene egli oggidì il campo, e fà sul teatro della fisica, quella stessa grandiosa comparsa, che fatta vi hanno già un tempo, le qualità occulte de' Peripatetici, o la materia sottile di Des-Cartes, e che la attrazione del Neuton tuttavia con plauso vi sostiene. Tuttocciò che sà di elettricismo ride in oggi alla fantasia de' più, e non meno appresso a' Filosofi che fralla leggiadra gente viene graziosamente accolto, ed onorato. Nè pretenderà già alcuno, che questo universal gradimento tenga luogo di pruova per istabilire la realtà delle funzioni, che al fuoco elettrico si attribuiscono: siccome alcuno non vi hà de' nostri dì, che meni buona una ragione dall' autorità ricavata di Platone, o di Aristotele. Contuttocciò non si vorrà negare, che il favore di cui le cose elettriche godono al presente, giustifica bastevolmente quegli Scrittori, i quali volgono a tali cognizioni il pensiere, e lo stile. E sebbene le opere loro siano di già in sì gran numero venute, onde altri si argomenti che sia per uscir di moda questa maniera di filosofare; pur nondimeno non si è peranche alcuna opera veduta, che rendesse questa materia piacevole, e famigliare, in facendo di lei quello, che del Sistema Planetario hà fatto il Fontenelle, o l'Algarotto della luce, e de' colori. La novità della materia è per avventura stata la cagione, che i fisici intesi tuttavia a di novelle scoperte, non sensi rivolti ancora ad ingentilirla, ed infiorarla: Giacchè così nelle scienze, come nelle arti addiviene, che non si passa alle cose di lusso, se non dopo

dopo di aver molto tempo ſpeſo intorno a quelle di neceſſità. Forſe anche la facilità di render dimeſtica, e gentile una materia tutta ſperimentale, e sì piena di giocolini hà fatto sì, che i fiſici traſcuraſſero una impreſa, donde non venia loro fama ed onore. Non ſono io però dell' una, o dell' altro sì dovizioſo che ad onta mi rechi di procacciarmene anche in picciolissima doſe: ed anzi felice me! Se riempier potrò queſto picciolissimo letterario vuoto, e sì piacere, o giovare in qualche ſia ſi menoma parte alle colte, e gentili perſone. Con queſta mira hò avviſato di render pubbliche le ſeguenti lettere, nelle quali a richieſta di un' amico egualmente illuſtre che gentile, avea io raccolto le principali elettriche ſperienze, ed accennata ne avea la ſpiega, ſeguendo le teorie del famoſo Franklino, e del dotto P. Beccaria. Che però quanto in eſſe di bello e di nuovo ſi rinviene, debbe tutto a queſti chiari uomini eſſere attribuito, e ſimilmente tutto il debole di quelle a mè deve eſſere imputato. Ho bensì procurato di sfiorare le opere di coſtoro, ſchivando tuttocciò che ſentiſſe di ſcuola, e rompendo con di qualche giocoſo penſiere la ſerietà e la noja, le quali ne' paſſeggi del Peripato non mancano di fare aſſai volte a' filoſofi una triſta compagnia. E mi perdoni Madonna la Filoſofia

Se inteſſo fregi al ver, ſe adorno in parte
D'altri piaceri, che de' ſuoi le carte.

Giacchè mi vi hà ſpinto l'impegno di renderla viepiù amabile e grazioſa, o almeno tali ſtati ſono i miei voti. Se non vi ſono riuſcito, gradiſca il Pubblico, la buona volontà mia, e mi riſparmj il roſſore di una amara cenſura. Itaque etiam non aſſequutis, voluiſſe abunde pulchrum, & magnificum eſt, *dicea Plinio della grande opera ſua: che ſe il voler mio di troppo al ſuo inferiore, non è bello e grandioſo, a me baſta, che meritar poſſa ſcuſa, e perdono.*

LET-

LETTERA I.

In cui data la diſtinzione de' corpi iſolanti, e deferenti, ſi ſpiega un curioſo, ed ordinario fenomeno.

. . . . . *tu cede potentis amici*
lenibus imperiis. Horat. epiſt. 18. lib. 1.

A. C.

VOI volete, ch' io delle ſperienze elettriche alcuna coſa vi dica, e comecchè molto sù di queſta materia vi abbiate letto, e ſperimentato, bramate tuttavia ch' io faccia conto di ſcrivere a perſona di tai coſe affatto digiuna. Appoggiate poſcia la voſtra richieſta ad alcune ragioni in apparenza sì belle e sì buone, ch' ei pare, che non vi ſi poſſa contraddire. Perciocchè ſebbene, voi dite, lungo tempo letto ſi abbia e ſperimentato, non così di leggieri ſi giugne

a formare una ſerie di ragionamenti, onde ſorga un tal corpo di ſiſtema, in cui le molte e diverſe idee vengano a formare un ordine di coſe, egualmente neceſſario a ritener quanto ſi è appreſo, che a prender diletto delle noſtre cognizioni. Che giova al Turco, voi ſoggiugnete, ch' ei raccolga da ſuoi vaſti dominj quell' immenſo numero di gente? Egli ha molta ſchiazzamaglia, non già un' eſercito. Coteſta ciurmaglia male armata, e peggio diſpoſta, non ci porge alcun vago ſpettacolo agli occhi, e molto meno varrà in battaglia a riportar delle vittorie. Eſigete poſcia da me, che io coteſto ordine arrechi alle voſtre cognizioni, come quegli, che avendo le mani in paſta, ed eſponendo pur ora queſta materia, la debbo avere già bella e digerita, e preparata. Per quanto io mi ſtia in guardia dal dolce ſuono delle lodi, per quanto di me medeſimo diffida, non poſſo negarvi, che io provo molto piacere nel ſoddisfarvi; non sò ſe perchè io creda di ubbidirvi, del che, ſommamente in vero io mi compiaccio, ovvero perchè voi mi moſtrate di eſſer perſuaſo, che io ſappia pur qualche coſa. Non accade ſcuſarci; egli è tanto ſottile e dolce quel veleno, che chiamiamo amor proprio, che non ſi sbaglia mai quando ſi crede di averne le viſcere attaccate. Comunque ſia, egli è duopo ubbidirvi, ed io facendola queſta volta da Gran Viſire di coteſta armata di penſieri, per continuar la voſtra bella allegoria, li chiamerò a raſſegna, e rimandando ciaſcuno al ſuo Capitano, e alla ſua fila, procurerò che quell' ordine oſſervino, e quella dipendenza, che tanto è neceſſaria perchè ſi agiſca di concerto.

E per incominciar dal nome, voi ſtenterete per avventura a perſuadervi, ch' ei ſia tanto antico il nome

me d'una cosa, ch' è pur ella medesima tanto recente. Talete Milesio il Padre della Filosofia Jonica, quel buon vecchione, che avrete inteso a nominare fralle anticaglie della più rimota filosofia, e che visse la bagattella di *6.* secoli avanti di Cristo sapeva anch' egli che cosa fosse elettricismo. In fatti cotesto nome come moltissimi vocaboli scientifici, e dottrinali, ci è venuto di Grecia, e vuol dire ambra, che i Greci chiamano *elettro*. Conoscevano essi la proprietà dell'ambra gialla, che stropicciata alcun poco, ed avvicinata alle piume, ed alle pagliuzze le tragge a se, e sì a lei quelle si appiccicano, che pare vi siano incollate. Chiamarono pertanto elettricismo cotesta proprietà dell' ambra, e per somiglianza elettricismo eziandio quella degli altri corpi, che similmente che l' ambra, i lievi corpicciuoli e le pagliuzze stropicciati traevano. La qual cosa non debbe parervi peravventura sì strana, perchè ed i Latini, ed anche noi altri Italiani abbiamo fatto simili baratti in materia di vocaboli, ne' quali sapete quanta forza abbia il capriccio, o il costume,

Quem penes arbitrium est & jus, & norma loquendi.

Se io vi chiedessi perchè mai chiamiamo cristalline le acque d' un puro fonte? Voi già sapete quant' ei sia caro a' Poeti cotesto aggiunto, e come ei se lo rubano gli uni agli altri quando si tratta di preparare la toletta, e lo specchio a Clori, o a Fille in una Campagna, o in una Selva, o in un Bosco. Mi rispondereste, che ciò avviene, perchè essendo tra' corpi diafani, diafanissimo il cristallo, quante volte si prende a dire d' un corpo trasparente per eccellenza, si chiama cristallino. Così è per l' appunto, e per questa mede-

ſima ragione chiamiamo elettrici i corpi della proprietà dotati di trarre i corpicciuoli. Egli è nulla men chiaro, che queſto vocabolo dopo sì lungo ſervizio non ſi potè cambiare; e comecchè poſcia ſiaſi ſcoperto ch'ella non è l'ambra la più ricca, e poſſente in riga d'elettriciſmo, ha biſognato tuttavia ritenere quel vecchio vocabolo, com'ei ſi fa degli antichi ſervitori, che tuttochè vecchi, ed infermi non ſi ponno congedare ſenza una certa taccia d'ingratitudine.

Io mi perſuado, che voi non vorrete ch'io vi venga teſſendo filfilo la ſtoria dell'elettriciſmo, in cui ſi è già eſercitata una dotta penna ingleſe (*a*); Io vi accennerò ſoltanto l'epoche principali di eſſa, perchè anche queſto influiſce a mantener quell'ordine, che voi tanto bramate. Sappiate adunque, che da Talete in poi abbiamo in queſta ſtoria un gran vuoto fino a' tempi di Ottone Guerik, il quale fiorì verſo la metà del ſecolo ſcaduto, ma quel poco di tempo, ch'è ſcorſo da lui a noi riſarciſce, e compenſa i danni di coteſta leguna con ogni ſorta di fatti, e di avvenimenti. Fra' quali io ne traſceglierò tre, che ſaranno come i punti cardinali ſulla carta, per dir così, dell'Elettriciſmo. Le ſperienze di Ottone Guerik, la ſcoſſa di Leida del famoſo Muſchembroek, e la nuova teoria del Franklin. Riporto alla prima epoca tutte le ſperienze, che ſi ſono fatte da' Fiſici per ſapere qua' corpi foſſero elettrici. Alla ſeconda la ſcoperta che l'elettrica ſuſtanza era di grandi effetti operatrice, e finalmente alla terza la teoria dell'elettriciſmo, per cui da queſto ſolo principio ſi poſſono ſpiegare tutte le

(a) *Prieſtley*.

le meteore, e forſe, e ſenza forſe molti altri fenomeni ancora. Siccome una volta tutto ſi ſpiegava colle qualità occulte: un' altra, tutto era materia ſottile, e vortici, e vorticetti: un'altra, tutto attrazione, così ora tutto è elettriciſmo. Che perciò? Tutte le noſtre donne cambiano ogni giorno di mode, e Madama la Filoſofia non potrà farſi di tanto in tanto uno ſtraccio d'abito, onde comparir più bella, e piacere con qualche nuovo vezzo a' ſuoi adoratori? Egli è ben vero che quanto ella è antica, altrettanto i ſuoi ſerventi ſono poco amici della galanteria e delle mode, pieni di ſeverità, e di accigliamento; ma pure in ciò v'è del più, e del meno, vi è dell' incoſtanza. Siamo uomini, che val quanto dire nimici giurati dell' uniformità, e dell' immutabilità. Ma ritorniamo a bomba. Gli antichi naturaliſti, e filoſofi in materia d' elettricità sbrigavanſi in due parole. Teſſevano eſſi il catalogo de' corpi elettrici, il quale era molto breve: l'ambra, le pietre preziose qualch'altro corpo, ſeguiva qualche rifleſſione ed era bella, e finita. Noi ſe vogliamo eſſer brevi nel catalogo de' corpi elettrici (perchè in tutto il reſto non poſſiamo in conto alcuno) facciamo al roveſcio, cioè contiamo quelli, che nol ſono. Perchè in fatti ſe togliamo i metalli, l'acqua, i pannolini, gli altri corpi, o ſolidi o fluidi tutti ſi riſentono della virtù elettrica chi più chi meno, e di queſte cognizioni ſiamo debbitori a' Filoſofi (dirò così) della prima razza, cioè a quelli, che comprende la prima epoca da noi cennata di ſopra. Gilberto Medico Ingleſe, Ottone de Guerik Conſole in Maddebourg, Boile, Pietro Gaſſendi, e la famoſa accademia del Cimento a forza di ſtropicciare ora l'un corpo, ora l'altro, hanno ſcoperto, che

che la più parte di essi son pieni zeppi di elettricismo, cui lo strofinamento non fa che sprigionare, o com'i nostri Professori dicono *sbilanciare*. Al qual proposito avete a sapere ch' essi credono cotesta materia elettrica essere un fluido oltre ogni creder nostro sottilissimo, più ancora della luce, la quale come voi sapete non si sbiaccia attraverso de' corpi opachi, ma n' è rimbalzata. Ora cotesto fluido è così fine che trapela pe' metalli dall'una all' altra parte: vi ha di più: egli lo fa sì all' istante, che non si può contare un immaginabile attimo di tempo nella sua propagazione. Saremo in cento, o dugento a tener in mano quel filo di ferro, che chiamiamo catena, si scarica una boccia di Leida, che impugna il primo della catena contro l'ultimo, e tutti i cento, o dugento sono scossi improvisamente nel punto medesimo di maniera che, se tutti nel punto stesso che sono colpiti gridassero, A questa sarebbe una sol voce. Ora qual'è quel fluido fra que' che conosciamo, capace di tal rapidità nell' attraversare i corpi più densi? V' ha il fuoco, che penetra i metalli, nol nego: ma vi vuol del tempo, l'acqua s' insinua anch' ella: ma dolcemente, e dopo molti giorni. Vi ha de' mestrui, le cui particelle sciolgono i corpi più duri. Son d' accordo: ma tutti col tempo chi più, chi meno, non ve n'è pur' uno, che si serri sì brulcamente addosso a' corpi per penetrarli in un attimo. Cotesto fluido dunque così sottile, ed insinuante, essi dicono, dee essere ripartito di maniera ne' corpi, che stia in equilibrio, altrimenti bisbiglia, mormoreggia, anzi rompe, fracassa, e mette tutto a soqquadro; il che un pò più, un pò meno avviene degli altri fluidi ancora, i quali stanno quieti e tranquilli, come se non ci fossero, quando sono in bilico,

ma

ma non sì tosto perdono lo equilibrio, che voi li vedete arricciar il naso, imbizzarrire e *faire le diable a quatre*. Vi sarete mille volte imbattuto a godere sopra un Terrazzo una tranquilla e placida serata: che quiete! che calma! Che differenza da quelle notti procelloſe, quando Messere Eolo ha lasciato scappare dalla caverna alcuno

Di que' ladroncelli
Che rubano i mantelli,
E più audaci talor con mano forte
Sforzan' i chiavistelli apron le porte.

Eppure lo stesso fluido dell' aria, è quello, che ne circonda nella sera tranquilla, e nella tempestosa, se non che in quella era equilibrato, in questa avea perduto l'equilibrio. Lo stesso dite del mare, e lo stesso pure di cotesto sottilissimo elemento di cui trattiamo. Voi vedete dunque che per aver degli effetti elettrici, cioè delle operazioni sensibili di questo fluido, (perchè, molte e grandi per avventura e' ne fa, senza che ce ne avvediamo) fa di mestieri sbilanciarlo, cioè alterarne l'equilibrio. Quando ciò fia, cercando egli di rimetterſi nel medesimo, e passare da' corpi in cui abbonda oltre il dovere, in quelli, che ne scarseggiano, in questo tragitto si appalesa, ora con uno scoppio, che i Francesi dicono *pitillement*, ora con una scintilla. Ma di tutte cotestе elettriche apparisсenze vi dirò altrove con più distinzione. Per ora contentiamoci di imparare a distinguere i corpi *idioelettrici*, ed *anelettrici*, *coibenti*, *determinanti*, *isolanti*, che vuol dir lo stesso, e *deferenti o conduttori*

Nomi da fare spiritare i cani
Da fare sbigottire un cimitero.

Noi dobbiamo questa distinzione ne' corpi al Sig. Gray

In-

Ingleſe, ed al Sig. Fay Franceſe, anzi all'accidente, che in fatto di ſcoperte naturali fu ſempre, meglio di *Ariſtotele il Maeſtro di color che ſanno*. Accingeaſi il Gray a ſperimentare quanto lungi ſarebbeſi comunicato il vapore elettrico, ch'egli avea raccolto nella macchina; Preſa pertanto una lunghiſſima fune, e ligatala di tratto in tratto con alcune fila di ſeta, ſe l' avea ſollevata all' altezza di alcuni piedi da terra, e recatala per varj giri, e rigiri e andirivieni, per non eſſer forſe obbligato ad allontanarſi da' compagni delle ſperienze, che doveauo avvertirlo del momento in cui comunicavaſi il vapore. Avea egli già ſperimentato una, o due volte quando nel continuare le ſue oſſervazioni, avvenne, che i fili di ſeta, troppo deboli da ſoſtenere il peſo della corda, ſi ruppero. Eccovi pertanto imbarazzato l' apparecchio, chi ripara da una banda, chi ſoſtiene dall' altra, ma le fila non ne voleano in corpo. Si ricorſe pertanto ad un' altro rimedio, che fu peggior del male. Procaccioſſi il Gray delle corde da cembalo, con cui ſi avvisò di legar la fune, e così aſſicurarla: Ma ciò fatto per quanto caricaſſe egli la fune di vapore, facendola comunicare colla macchina, non gli fu poſſibile di avvertire alcuno di que' ſegni elettrici, che moſtra un corpo carico di vapore, e ch'egli avea pure oſſervati nella fune ſoſpeſa da' fili di ſeta. Che può eſſere, che non può eſſere: Venne in penſiero al Gray che foſſeto le fila metalliche quelle, che guaſtavano tutto. Quindi s' incominciò a ſoſpettare, e poſcia colle ſperienze ſi finì di conchiudere, che alcuni corpi trattengono il fluido elettrico, non permettendo che paſſi attraverſo di loro com'erano que' fili di ſeta: altri gli permettono libero il paſſaggio, come ſono le fila metalliche. Più chia-

chiaramente. Vi ſono de' corpi pe' quali il fluido elettrico non può paſſare, e queſti, atteſa la loro funzione di arreſtare, chiamanſi *determinanti*, *coibenti*, *iſolanti*. Ed altri ve n'ha, per lo contrario, i quali pieni di civiltà e di pulizia laſciano che il vapore paſſi pur quanto vuole; anzi con un pò di ſoverchia condiſcendenza gli danno il paſſaggio attraverſo di ſeſteſſi, e quindi ſi chiamano *deferenti* o *conduttori*. Reſta che vi ſpieghi que' greciſmi d' *idioelettrici*, *ed anelettrici*. Tutti i corpi elettrici di loro natura, (che tanto vuol dire *idioelettrico*) cioè quelli che ſtropicciati ſi elettrizzano, ſono anche determinati, e quelli che non ſono tali (che i greci chiamerebbono *anelettrici*) ſono altresì deferenti o conduttori. Parmi di ſentirvi a gridare: Piano piano, prima di paſſar' oltre, ditemi per qual ragione queſta varietà ne' corpi? Quando io ho accettato l' impegno di mettervi in ordine le ſperienze elettriche, non ho avuta alcuna intenzione di farla da Filoſofo, e venirvi ad ogni paſſo aſſegnando la ragione, ed il perchè: Coteſte ſono cole da laccenti, e di que' che ſe l' allacciano. Pretenderete voi da me, che io la faccia da interprete dalla natura, e d' Iddio? Che ſe voleſſi venirvi narrando, che ne dicano i noſtri fiſici, io non finirei mai più la lettera, che pure vò ſcorciando e ritagliando da tutte le bande: Ma ſe bramate che io fralle varie opinioni alcuna ne ſcelga cui vò dicendo *tu ſola mi piaci*, eccomi a compiacervi. Poichè i corpi elettrici per natura, o ſia *idioelettrici* ſono anche determinanti, e quelli lo ſono più, che maggior copia di vapore contengono, e per lo contrario que' che ne ſono affatto privi, quelli per l' appunto ſono deferenti, e più o meno a miſura dell' eſſerne più, o meno ſpogliati, ei

ſi pare chiaramente, che i corpi elettrici rifiutano il vapore perchè ne ſono pieni, e ſazj in modo, da non poterne ammetter di più: In quella guiſa medeſima che una ſpugna impregnata d'acqua ben bene non ne può più ſucchiare: Che i corpi idioelettrici ſiano pregni di vapore, il veggiamo nello ſtrofinarli, mentre toſto ſi caricano di vapore elettrico, che ſpremuto, mercè lo ſtropiceiamento, da que' tanti labirinti, in cui ſtava annidato, geme come per tante boccucce ſulla ſuperficie del corpo elettrico ſtrofinato. Per lo contrario i corpi anelettrici, che non hanno vapore, o ne hanno pochiſſimo, (perchè potete pure ſtropicciarli a voſtro talento, ch'egli è tempo gettato) ſono nel caſo d'una ſpugna aſciutta, e ſecca, la quale poſta nell'acqua, ſe ne carica toſto a crepapelle. Corpi idioelettrici ſono il vetro, gli zolfi, le gomme, la porcellana, le pietre prezioſe, diamanti, zaffiri, ametiſti, i legni ſecchi, ſingolarmente ſe ſaranno inoliati e bene aſciugati, molte parti animali come i capelli, i peli, la lana, la ſeta, l'avorio, il corno, che più? quaſi tutti i corpi, ſalvo che i metalli, l'acqua, la gomma inglese, il reſe, e tutti i pannolini. Non tutti però i corpi ſono egualmente elettrici, come non tutti ſono egualmente buoni a far da deferenti, cioè non tutti egualmente ſpogliati di vapore. Al propoſito di deferenti e determinanti mi ſovviene di un bel penſiere di Beniamino Franklin per iſpiegare un fenomeno, che mille volte avrete oſſervato, ſenza che vi abbiate poſta mente, o che ne abbiate chieſta la cagione. Io ho in ſulla Tavola ove ſcrivo varie ſorte di corpi: de' libri, della cera lacca, un calamajo d'ottone, un altro d'oſſo, e cosl và diſcorrendo. Tocco la tavola o qualche altro pezzo

di

di legno, e ne ho una data ſenſazione, tocco gli altri corpi e a un dipreſſo ne ho la ſenſazione medeſima; ma toccando il calamajo di ottone o altro pezzo di metallo ſento un certo freddo molto maggiore, il quale dura un mezzo minuto, e poi finiſce. Queſto fenomeno non ci ha mai ſorpreſi, come non ci reca maraviglia la diſcela de' corpi, il girare degli aſtri, il ſalire del fummo, e molti altri, perchè gli vediamo tuttogiorno, e perchè da fanciulli entrando nel mondo abbiamo trovate le coſe in queſto ſtato, ed abbiamo creduto, che così debbano andare ſenza cercar di più. Ma in vero a riflettervi ſopra, dee far maraviglia, che dei corpi collocati nella medeſima camera, e nel medeſimo ambiente, altri ſiano più caldi, altri più freddi, quando il calore dell' aria a tutti i corpi egualmente ſi comunica, perchè egli è fluido, ed i fluidi cercano di livellarſi, e ripartirſi da pertutto egualmente. E ſe vi foſſe pure qualche ragione per cui i metalli ſi rimangano più ſceveri di calore, e pertanto più freddi, non veggo perchè lo ſteſſo debba avvenire dell' acqua, e de' pannolini, i quali pure ſaranno ſempre i più freddi de' corpi che ſono nella medeſima camera. Qual rapporto vi ha egli fra' metalli e l' acqua? Fra queſta e i pannolini? La ſpiega di Franklin ſembra molto ſenſata, e ſe non è vera, ſarà buona tuttavia perchè ella è alla moda, perchè ſpiega il fenomeno coll' elettriciſmo. Tutti i corpi collocati nel medeſimo ambiente ſono egualmente freddi, o egualmente caldi. Quel calamajo, quell' acqua, que' pannolini non ſono altrimenti più freſchi del legno, della cera lacca, dell' oſſo: checchè ſe ne dica la voſtra mano, la quale ſicuramente s' inganna, o per meglio dire non s' inganna nel ſentire il freddo, ma

nel giudicare che questo freddo, sia un grado diverso di temperie nel calamajo, ossia nel metallo. I corpi deferenti rubano più calore alla mano, che i corpi determinati, non fanno: e quanto più sono deferenti o conduttori, più ne prendono da lei, la quale spogliata di calore dee sentire quel grado di fresco, che sente: e questi durerà tanto, quanto tempo bisogna perchè vi sia egual calore nel metallo, e nella mano. In vece che gli altri corpi contenti di quel che hanno naturalmente non possono prenderne altra quantità dalla mano, o così poco ne prendono, ch' ei non si può sì facilmente ravvilare. Ed ecco come i Filosofi vi fanno far mistero delle cose più comuni, rendendo materia di serie occupazioni ciocchè appena sembrava di meritare uno sguardo, siccome il Re Mida convertiva nel prezioso metallo tuttocciò che toccava. Ma non facciamo di trattenerci tanto nel dottrinare su d' ogni cosa, che noi verremmo a intisichire per via di speculazioni, ed a procurarci l'infelicità, siccome a punto quell'avaro Sovrano a forza di convertire in oro anche il pane si morì dalla fame. Vi so umilissima riverenza, e mi ripeto.

LETTERA II.

In cui si tratta della circolazione del vapore nella macchina, e delle attrazioni, e ripulsioni elettriche, e perchè, e come avvengano si fa noto, apportando alcune vaghe, e curiose sperienze.

Excludat jurgia finis. Hor. lib. 2. ep. 1.

IO vi ho avanzato un principio sulla parola de' nostri Fisici, che poi non so se Voi avvezzo dalla filosofia moderna a non riportarvene sì di leggieri a detto d'altrui, vorrete ammettere con questo solo e debole appoggio dell'autorità loro. Il vapore elettrico, io vi dicea, è un fluido, e come tale mira ad equilibrarsi, il che quando egli ottiene, se ne stà cheto, e tranquillo sparso su per la superfizie de' corpi, e per la loro sostanza, ed ampiamente diffuso ancora per gli vasti spazj dell'atmosfera: Ma non così presto, per qualche ignota cagione, si turba questo equilibrio, ch' ei monta in furia, e fa di tutto per riacquistarlo. Veramente ho fatto uso della vostra buona fede nel supporre, che perchè io me ne facea mallevadore, Voi doveste tenervelo per sicuro. Ma ora io della medesima buona fede abuserei, se indugiassi ad accertarvene colle sperienze alla mano, alle quali ben so quanto Voi deferite. Rechiamoci pertanto intorno alla macchina elettrica, che voi avete veduta montata in tante, e tante maniere, ma che in sostanza è sempre com-

composta d'un vetro che gira di mezzo a due braccia di legno per essere stropicciato, e di certo tubo di latta sostenuto o da cordicelle di seta, ovvero da un piedestallo di vetro, o di cera lacca. Generalmente un isolante, e due deferenti formano quell'apparecchio, che chiamiamo Macchina elettrica: Uno de' deferenti è quel composto di legni, che sostengono il tubo, o desco di vetro, questi è l'isolante, ed il tubo di latta è l'altro de' deferenti. Per dare a ciascuno il suo nome e chiamarli per dir così co' termini dell'arte, si chiama *macchina* quel complesso di legni consistente per lo più in un tavolato orizontale, che resta fermo in terra, da cui sorgono due robuste braccia di legno, fralle quali dee girarsi il vetro col favor d'una ruota. L'isolante chiamasi, o il *vetro* con termine generico, ovvero il *desco*, il *tubo*, il *globo* secondo la forma di quello, che adopriamo. Finalmente chiamiamo *conduttore* il tubo di latta, o qualunque altro corpo metallico isolato, come orora dirò, ad effetto di colmarlo di elettrico vapore. Suppongo che il vetro abbia la proprietà, fregato che sia, di sbilanciare il vapore, cioè di cavarlo (comunque ciò avvenga) dal cuscinetto, o da' cuscinetti, che gli sono applicati per istropicciarlo, e siccome succhiando egli una certa dose di vapore elettrico dal cuscinetto, questi ne viene a contener copia minore, così que' corpi che toccano il cuscinetto gliene forniranno dell'altro, attesa la proprietà del vapore o fluido, che accennammo, cioè di mettersi in equilibrio. Il cuscino comunica colla macchina, e questa col suolo, il quale comunica egli stesso ampiamente colla terra, la quale è come il serbatojo inesausto, e perenne del fluido elettrico. A misura dunque, che il cuscino va premendo del

del ſuo vapore ſul vetro altrettanto ne ſucchia da' corpi vicini. Suppongo inoltre, che coteſto vetro abbia una tal proprietà, che quanto vapore riceve, non ſe lo bea già, traccannandolo, per dir così, giù per la ſua ſoſtanza, ma ſi lo ritenga ſulla ſua faccia, aſpettando di farne parte a que' corpi, che più ne abbiſognano, come più ſcarſeggianti. Ei non fa come quegli avari odioſi, che non contenti de' teſori che naſcondono, cercano ſempre nuova quantità d'oro da aggiugnervi. Il vetro ricco di per ſe, e come ſazio di vapore non ammettendone più la ſua ſoſtanza, cerca di diſtribuirlo: Gli ſi prepara pertanto un corpo de' più biſognoſi qual' è il metallo, cioè il tubo di latta armato di una o più punte dalla parte, che mira il vetro, per cui egli bee evidentemente il vapore, che il vetro ſtropicciato prende dal cuſcino, ſicchè ad ogni girata di vetro, ſempre nuova quantità di vapore entra nel tubo, fin quando ne ſia caricato a ribocco. Queſto tubo di latta, o queſto corpo metallico, ſiccome vi accennai, debbe eſſere ovvero ſoſpeſo penzolone da cordicelle di ſeta, o pure appoggiato a qualche piedeſtallo di vetro, o d'altro corpo elettrico di natura, cioè determinante: Perchè ſe voi lo metteſte alla ventura, raccomandandolo a di corpi deferenti, od anche imperfettamente determinanti, quali ſono i legni non ſecchi, e non preparati; in tal caſo voi non avreſte alcuno di que' fenomeni, che io poco ſtante vi deſcriverò. E la ragione ſi è la medeſima, per cui dicemmo paſſare nel cuſcino ſempre nuovo vapore, cioè il natural deſio di coteſto fluido di metterſi in bilico; perciocchè appena ſpinto egli nel conduttore, per quel legno altro corpo deferente, con cui comunica, ſi aprirebbe un paſſaggio per ritornare nel ſuolo, donde de'

da' legni e da tutto l'apparecchio era ſtato, mercè lo ſtropicciamento ſucchiato. Egli è di meſtieri pertanto che niuna parte del conduttore comunichi con corpi deferenti, ma che ſi raccomandi queſti alla cuſtodia de' corpi determinanti, i quali come tante ſentinelle gl'impediſcano ogni uſcita, e sì l'arreſtino nel ſolo conduttore, ove dovrà darſi in moſtra a' fiſici, o per dir meglio ſubire la tortura, e gl'interrogatorj loro, finchè confeſſi chi egli ſia, e che coſa ſa egli fare. Non vi sbigottite a queſta ſembianza di giudizio criminale: Io vi anticipo che egli ſarà non pure importante, ma sì vago, e gentile, che abbiate più volte a ritornarvi ſopra con piacere. Ma prima di coſtituir coteſto reo, vediamo un poco donde egli è venuto, e come è ſtato arreſtato. Fate girar la ruota, che mena il vetro, ed intanto, che i cuſcini ſtiano applicati al vetro per iſtropicciarlo. Se le coſe ſaranno ite ſiccome io ve le ho diviſate, già l'amico è in gabbia. Volete aſſicurarvene? Stendete la nocca del dito al conduttore, ſicchè ella ne reſti un mezzo pollice lontana, voi vi ſentirete una fittura nel luogo della mano che arete avvicinato con un picciolo ſcoppio ſimile a quello, che fa il ſale gettato ſu i carboni. Ora che queſto folletto il quale romoreggia, e ſcintilla, e fa mille altri giocolini, ſia venuto dal ſuolo, e da' legni della macchina ſu per lo cuſcinetto, e di quà paſſato nel conduttore in quella guiſa per l'appunto, che io ſupponeva, ecco come potete comprenderlo. Fate che il cuſcino in vece di comunicare co' legni, e colla macchina, reſti tutto iſolato da una laſtra baſtevolmente groſſa di vetro, quindi menate pur la ruota a voſtro talento, finche volete; dopo qualche picciola ſcintilluzza cavata ſimilmente dal conduttore

duttore, vi accorgerete non ſenza ſorpreſa, che il folletto non vi è più: cioè non potendo il cuſcinetto ſucchiare il vapore dal ſuolo a motivo di quella laſtra iſolante, e non avendone in ſe che piccioliſſima quantità; comunicata queſta al conduttore, ed eſtratta da voi, con aver cavata quella ſcintilla, non avrete altro: Ma reſtando le còſe così come ſono, e laſciando tuttavia il cuſcino ſul vetro, prendete un pugnale, e ſtandovi così ſul ſuolo, appoggiatene la punta al cuſcino, voi avrete della materia elettrica nel conduttore, quanto vi aggrada: perciocchè dal ſuolo pe' voſtri piedi, e ſu per lo voſtro corpo ſale continuamente del vapore, che per lo pugnale va a rifare il cuſcino delle ſue perdite, e ciò ſenza fine, non ceſſando mai il ſuolo di aver materia elettrica da ſomminiſtrarvi. Se non ſiete ancora perſuaſo, che il vapore venga ſucceſſivamente dal ſuolo per accumularſi nel conduttore, vedetelo in altra maniera. Reſtituite il cuſcino come prima, ſicchè la macchina ſtia come ſe doveſſe all'ordinario giuocare, fate ſolo, che dal tubo di latta ſcenda una catenella, la quale vada a toccare il ſuolo, quindi animate la macchina dando moto alla ruota, voi non vedrete alcun ſegno elettrico nel conduttore; togliete la catena, e gli avrete di nuovo. Voi capite ſenza conſultar Edippo, che la catena comunicando col ſuolo, vi reca di nuovo tutta quella quantità di vapore, che per la macchina era ſtata ſomminiſtrata al conduttore, e così queſti non potrà caricarſi di vapore elettrico neceſſario ad operare. Senza di che, togliete pur la catenella, e fate giuocare la macchina, poſcia ſalendo ſopra di uno di que' maſſi di zolfo o di pece, che vedrete preparati intorno alla macchina per iſolarvi, appoggiate una

mano ſul conduttore, e coll' altra prendete uno de' legni, che compongono la macchina, voi non avrete alcun ſegno elettrico nel conduttore proprio come ſe la macchina non giuocaſſe a motivo che quella copia di vapore, che tratto tratto va paſſando per la macchina nel conduttore, di bel nuovo, vi ſi riconduce tacitamente attraverſo il voſtro corpo, e così rimettendoſi il vapore in quell'equilibrio, che lo ſtropicciamento avea appena incominciato ad alterare, non vi hanno ſegni di elettricità nel conduttore. Fa duopo, pertanto, che ſi turbi quella perfetta eguaglianza di poſſeſſo che ha del vapore ogni corpo, per vedere agire queſto elemento, o per metterlo in moto. Figuratevi, che venga in teſta al Re noſtro Sovrano, di fare un ragguaglio di tutte le fortune de' ſuoi Cittadini, e quindi ſtanco di vedere tanta ineguaglianza fra' ſuoi ſudditi, de' quali altri mancano del neceſſario, altri ſcialacquano di ſuperfluo, ripartiſca i beni sì egualmente fra loro, che una egual porzione a ciaſcuno ne tocchi. Che avverrebbe egli della ſocietà, e dello ſtato? una funeſta quiete ne aſſalirebbe tutti, uno ſtupore maninconioſo ed univerſale eſtinguerebbe ne' diverſi ordini dello ſtato il moto e la vita, e queſto corpo come privo d' anima diverrebbe un vero cadavere ſimile a quello, in cui per la conteſa de' membri col ventre, ceſsò ogni azione, e che rappreſentò tanto a propoſito Agrippa Menenio al Popolo Romano ritiratoſi ſul Monte Sacro. Lo ſteſſo avviene dell' elettrico fluido, quando ogni corpo ne prende, e ritiene una egual porzione: Ma la Provvidenza medeſima, che l' ha ripartito ne' corpi, ha diſpoſto nel tempo ſteſſo, che ad ogni leggiero ſtropicciamento ei ſi muova, ed operi que' grandi effetti che opera: e ſa-

pete

pete voi di quali effetti ſi tratta? Si tratta di accendervi que' vaghi ed innocenti fuochi nell' aria, che chiamiamo aurore boreali, che mentre danno materia di ragionamento a' noſtri filoſofi, rendono un ſervizio ben più importante a que' poveri abitatori del Polo condannati ad avere o un giorno lungo, *6* meſi, o una notte poco men lunga: ma che per la ſua triſtezza non finiſce mai. Si tratta di ſpandere la ſalutevol pioggia ſulle voſtre campagne, di farvi vegetare quelle sì numeroſe, e sì varie piante delle voſtre vigne, e de' voſtri giardini, le quali vi arricchiſcono ogni anno di tante ſoavi, e ſquiſite frutta: e forſe forſe di lavorarvi nelle miniere quella pietra, ſu di cui ſi ſtropicciano gli aghi delle buſſole, che guidano il viaggio di chi và da un capo all' altro del Mondo, per recarvi le coſe più rare, e preziose di tutta la terra. Si tratta di fabbricarvi un fulmine, un tuono . . . . . piano mi dite voi. Che ſorta di ſervizio diſgraziato è mai coteſto di fabbricarmi de' fulmini? Sono per avventura un qualche Giove, che a punire i ſuperbi mortali abbia io biſogno, che coteſto voſtro elemento mi ſerva in vece del zoppo, ed affumicato Vulcano a battermi ſull'incudine coteſti flagelli? Nò, caro Marcheſe io non voglio, e non poſſo farvi queſti regali, che tanto a voi diſpiacciono, e che ſarebbero per parte dell'eſibitore altrettanti attentati di Leſa Maeſtà: ma giacchè e voi ed io ſiamo pur ſoggetti ad averne, anche quando men gli bramiamo; non val egli di qualche coſa, che ſappiamo almeno come difendercene, o come allontanarli? Ma queſte ricerche ſono ancora troppo immature, e però riſerbiamole ad altro tempo, e ritorniamo al noſtro propoſito, da cui ci ſiamo forſe un po troppo allontanati. Mi accordate

adunque, che il vapore fa pure quel giro che io ſupponeva dal cuſcinetto ſul vetro, da' legni della macchina ſul cuſcinetto, e dal ſuolo ne' legni: intendete altresì chiaramente per qual motivo s' impieghino que' diverſi corpi nella macchina, e perchè così diſpoſti eſſer debbano, l' uno de' deferenti iſolato eſſendo, e l'altro nò, cioè perchè l' uno la macchina dee poter trarre da tutti i corpi il vapore, che vi ſta ripoſto, e l' altro cioè il conduttore dee tenerſelo in corpo tutto unito per ſoddisfare alla curioſità de' Filoſofi, i quali vogliono pur ſapere onninamente che coſa sà egli fare. Ora dunque mettete un filo di reſe a cavalcioni ſul conduttore, ſicchè ei ne penda da una parte, e dall' altra egualmente e date moto alla macchina, acciocchè il conduttore riceva del vapore. Voi vedrete que' fili diſcoſtarſi e divergere in forma d'un compaſſo, a cui ſi aprano le gambe, toccatene uno, egli ſi abbatte, ma poco dopo ritorna a diſcoſtarſi. Queſti fili ci avvertono della preſenza del vapore, a cui fanno come la ſpia: ma i loro movimenti ſono così irregolari, così incoſtanti, che vi vuole una bella pazienza per poterli ſeguire, e regiſtrare. Alcuni Fiſici più accreditati ci dicono, ch' eſſi ſecondano le impreſſioni delle atmosfere elettriche delle quali forſe a miglior agio diremo. Prendete inoltre ralchiatura di ferro, o carta bruciata e ſminuzzata in tritoli, e tenendo di queſti corpicciuoli in un piatto, accoſtateli al conduttore, voi gli vedrete ſvolazzare, e giuocare intorno a lui ora arrampicandoſi, capo in giù, alla parte di ſotto, ora dandogli de' baci leggieri, e poi ritirandoſi in fretta, intrecciar delle carole, fare de' capitomboli, ch' è una coſa proprio da ſmaſcellarſi dalle riſa il vederli. Voi direſte, che coteſti amorini neri ſcappati non

non ſo come di Malebolge abbiano a un tratto perduto il cervello : talvolta anche ſi uniſcono in filze dal conduttore a qualche corpo vicino,

E come i Grù cantando lor lai
Facendo in aer di ſe lunga riga.

Starſene per qualche tempo cheti e tranquilli. Per ingentilire queſta ſperienza, e dargli l'aria d'uno ſpettacolo più regolare, e più grato, diamo qualche figura a coteſti minuzzoli o di uomini, o di animali, e così ne facciamo o una danza elettrica, o qualunque altro giuoco. Prendiamo due bacini, ſimili a quelli di cui ſi ſervono in alcuni luoghi per accompagnar le marce militari, ciaſcuno col ſuo manico: uno di queſti è rivolto ingiù in ſito orizontale, e pende dal conduttore, l'altro è rivolto in sù, e gli ſta di ſotto ſoſtenuto da un piede di legno di metallo o di altra materia deferente. Prendiamo delle figurine di carta fraſtagliate, perchè ſiano più leggiere, e le mettiamo ſul bacino di ſotto, quindi diamo moto alla ruota, ed eccovi dopo alcuni giri, quelle figurine, che ſi ſtavano ſteſe in terra ſenz'anima, e ſenza moto, come riſvegliarſi da un profondo ſonno, ed ora l'una, ora l'altra levandoſi, incominciare una vaghiſſima danza, e chi gira, e chi torna, e chi ſaltando và fino a toccar col capo il bacino di ſopra, laſciandoſi poi cader di nuovo sù quel di ſotto. Vi è da contraffare anche il ragno così al naturale, che voi potreſte ſcambiarlo con un ragno vero e reale. Si prende un bricciolin di ſovero, e ſe ne lavora un globetto, quindi con un ago vi ſi paſſano per ogni verſo de' fili di refe della lunghezza delle gambe di ragno, quindi maneggiandolo un poco o tenendolo al fumo par abbronzarlo, ſi appende per un fil di ſe-

ſeta o dalla volta, o da qualunque ſoſtegno, che lo tenga in aria penzolone, e sì lo laſci cadere fra gli uncini di due boccie di Leida (delle quali parleremo fra breve) una di cui ſia vota l'altra caricata di vapore, ſi vedrà quel ragno portarſi dapprima ſulla boccia carica, e ſtender i ruoi piedi, per ghermirne l'uncino, e poco dopo abbandonatolo, portarſi all'altro, e far'altrettanto. Io vi ho voluto infilzare coteſte ſperienze l'una dopo l'altra, perchè tutte allo ſteſſo principio ſi appartengono, come altre molte che tralaſcio, di cui, colla ſpiegazione medeſima ſi rende ragione; almeno per quanto ne dicono i noſtri Filoſofi, de' quali quando io vi prendo a raccontare tutte le filaſtrocche, come s'elle foſſero mie, non vuò tuttavia farmene garante. Ora ſentite coſa dicono di coteſti giuochi del vapore elettrico. Queſto fluido, come dicemmo di ſopra a ſimiglianza de' buoni politici d'Europa, ama lo equilibrio e l'eguaglianza. Si ſpande pertanto da pertutto egualmente, meno che ſe gli venga proibito, come accade, quando egli è coſtretto a paſſare nel conduttore iſolato, il quale è un vero carcere per lui: ora ſtandoſi egli come l'uccello in gabbia ſe vengagli preſentati de' corpi leggieri, ch' ei poſſa trarre a ſe, ſi ſcarica ſopra di loro, e poco ſtante, divenuti eſſi egualmente elettrici, li riſpigne da se bruſcamente, onde ſe ſi trova qualche corpo vicino, che gli accolga, a lui laſciano eſſi il vapore di cui ſono impregnati, e ritornano di nuovo a beerne dell'altro dal Conduttore per fare lo ſteſſo. Queſta in ſomma è una manica di piccioli facchini deſtinati a vuotare il conduttore pieno dell'elettrico elemento che vuol pure ſpanderſi dapertutto egualmente, le figurine ſucchiano il vapore dal piattello di ſopra per la teſta, e lo

e lo vanno a ſcaricare per gli piedi sù quel di ſotto il ragno bee il vapore co' piedi co' quali ſtrigne l'uncino, e le ne ſcarica nell'altro uncino, e così degli altri: vi diſſi per la teſta, e per i piedi perchè avete a ſapere, che per le punte de' corpi ſopratutto eſce, ed entra coteſto vapore. E queſte punte ci ſervono a meraviglia per farci ſapere, quando il vapore eſce, e quando entra, sù di che vi dirò nella ſeguente. Vi ho detto altresì che talvolta i corpicciuoli ſi diſpongono in tante filze dal conduttore a qualche corpo vicino, il che, quando avviene, perdono eſſi ogni moto: la qual coſa non è guari più difficile da capire; perciocchè l'uno all'altro tramanda il vapore, e per queſte filze, come per un canale ſi gocciola il vapore dal conduttore al corpo vicino, nè fa d'uopo, che in tal caſo alcun corpo ſi muova. Avete mai veduto far catena a' fabbricatori, ovvero a quella ſocietà deſtinata ad eſtinguere il fuoco e ad impedir gl'incedi? Quando queſti ſi ſono convenevolmente poſtati, alcuno non abbandona il ſuo poſto, e frattanto la ſecchia, e il mattone, o altra coſa vola per cento mani in un momento. Lo ſteſſo fanno i corpicciuoli diſpoſtiſi in fila; ed in fatti, ch'ella ſia così potrete ſcorgerlo dal trovare poco dopo il conduttore vuotato affatto di vapore, purchè ceſſi il vetro di ſomministrargliene di freſco, e così finirà la treſca delle figurine, il bere del ragno, e la catena degli amorini dall'ali brune. Queſti giuochi ſono quelli, che i noſtri Profeſſori chiamano attrazioni, e ripulſioni elettriche. Ma io mi accorgo d'eſſermi diſteſo di ſoverchio ſopra di coſe, che meritano appena di eſſere accennate. Mi vi ricordo ſervitore al ſolito addio.

LET-

LETTERA III.

In cui ſi ragiona del poter delle punte nel ſucchiare, e nel rendere il vapore, e ſe ne rende ragione, quindi della doppia elettricità, e de' ſegni da ravviſarla.

. . . . . *feriuntque ſummos fulmina montes.*
Hor. lib. 2. Ode X.

IO non sò, ſe quando vi diſſi, che il conduttore deve eſſere armato d' una punta da quella parte, che volgeſi al vetro ſtropicciato, e quando poſcia vi ho ſoggiunto, che il ragno, e le figurine ſucchiano il vapore per gli piedi, e per la teſta, vi ſia nata la curioſità di ſapere come ciò avvenga, e che mai ſi abbia a fare quella punta nel conduttore col vapore che vi ſi vuole far paſſare, e perchè i ballerini elettrici, e l' elettrico ragno ſi compiacciano tanto di bere co' piedi, e colle mani, quando tutta la razza degli uomini, e degli animali è ſtata ſolita di bere e bee tuttavia, e beerà in eterno colla bocca. Il Franklin ch' è l'oracolo in fatto d' elettriciſmo, o per dir meglio l' interprete della natura, ci dice che grande è il potere delle punte di ferro, e che eſſe ſono maravigliosamente acconce così a ſucchiare, come a verſare la materia elettrica in qualche corpo raccolta. Si tratta di trarre in terra l' elettriciſmo da' nuvoli? V'è duopo di una punta d' acciajo; volete chiamarlo nel conduttore; biſogna armar queſto di una punta:

VO-

volete togliere dal conduttore l'elettricità in lui raccolta? Preſentategli d'una punta, che voi gliela torrete più preſto, ed in maggior lontananza. In ſomma ſi può dire che il carattere dell'elettriciſmo è quello de' Paladini, e de' Cavalieri erranti tutto ſi ha a decidere colla punta dell'acciajo. Ma, per laſciare gli ſcherzi, che ne dite voi di queſta proprietà del vapore, che non va, e non viene dalle ſuperfizie piane, ed entra poi ed eſce velocemente per le punte, e per le parti acute de' corpi? Non è ella veramente ſingolare? Ogni altro fluido ſgorga più facilmente ed in più gran copia, quanto è più grande l'apertura, che gli fate; quì ſuccede preciſamente il contrario: quanto è più acuta la punta d'un corpo elettrizzato, tanto il vapore n'eſce più preſto. Quale n'è dunque la cagione? E perchè mai queſto fluido, che offerva pure cogli altri ſuoi pari molti tratti di analogia, e di ſomiglianza, e ſalva per così dire l'apparenza, ſe ne diſcoſta poi in ciò cotanto ſollenemente? Vel dirò io in due parole: L'aria è l'antagoniſta, ed il nemico naturale dell'elettriciſmo, e da lei in gran parte dipendono queſte ſingolarità del fluido elettrico, che non offerviamo negli altri fluidi o umidi, o ſecchi, che ſiano. Ma grazie a queſta antipatia frall'aria, ed il vapore, da lei noi riconoſciamo tutte le prodezze di queſto Campione appunto come vi bilogna di Argante, e di Solimano per dar riſalto al valore di Tancredi, e di Rinaldo. L'aria è un corpo idioelettrico, e però determinante, ſenza di che, addio effetti elettrici, e danze, e ragni, che beono, e tutto il giuoco del ſaltabanco elettrizzante. Perchè eſſendo ella ſparſa da pertutto, ſe foſſe deferente, appena deſtata l'elettricità in qualche corpo ſtropicciato,

la ſucchierebbe ſubito, e sì ſpargendola, e facendone parte all'aria proſſima e ſtropicciandola ſu pel muſo de' corpi convicini, diſſiperebbela in un momento: come ella fa quando è umida, perchè ſappiate, che l'aria umida è un tanto buon deferente, quanto è un determinante l'aria aſciutta. Veniamo al caſo: l'aria ſi oppone ſempre, ed infaticabilmente al vapore, che cerca di ſcappare, e sì lo ripercuote, e l'arreſta ſulla ſuperficie de' corpi, la quale quanto più ſarà piana, tanto più darà preſa, per dir così, al ſuo nemico per eſercitar il ſuo potere, il quale, come in tutti i fluidi, ed in tutti i corpi ſcompaginati, naſce dall'unione di que' tanti momenti di forze, contro la ſteſſa ſuperfizie: Se dividerete queſti momenti, e procurarete, che non agiſcano di concerto, non val più nulla. L'aria nella guerra, che fa all'elettriciſmo è come la Falange macedone; tanto è inſuperabile, quanto agiſce nella pianura, ed unita e ſtretta; menatela ſu per una balza, ovvero in un terreno ineguale, eccovi ſcompaginato, eccovi ſquinternato queſto muro di bronzo: e queſta formidabile ſelva di lancie, che ſembrava inſuperabile cederà, ed apriraſſi ad un branco di ſoldati riſoluti, che ſi lanceranno nelle commeſſure; come cedette a quei dì T. Quinzio Flaminio. Se darete pertanto una punta al corpo carico di vapore, queſti vi accorrerà, e facendoſi ſtrada pe' piccioli vuoti dell'aria fra ſcudo, e ſcudo, fra lancia, e lancia, od anche ſuperando qualche picciola reſiſtenza ſcapperà per lanciarſi attraverſo di qualche corpo vicino, e riprendere il ſuo favorito equilibrio, il quale è veramente la ſua paſſione dominante. E volentieri m'induco a credere, che queſta ſia altresì la cagione per cui il tremor delle parti in una macchi-

china elettrica ſconcerta la riuſcita delle ſperienze. Non ci è quaſi Fiſico ſperimentatore, che non vi raccomandi la ſaldezza nel congegnar le parti di una macchina, e non v'intuoni di banditne il tremito. Ora s' ella è vera la ſpiegazione de' fenomeni delle punte, ed il paragone della Falange, non biſogna egli dire, che queſto tremore ſcompagini il corpo reſiſtente? Vi ſi aggiugne un' altra ragione ad avvalorare il poter di queſte punte, che val quanto la prima, o poco meno: le parti del vapore ſi riſpingono ſcambievolmente, come avrete potuto rilevare da que' movimenti che abbiamo oſſervato ne' corpicciuoli, che ſvolazzano, e ſaltabellano ſotto il conduttore, e nelle figurine, le quali quando ſono imbeute di vapore ſono riſpinte, e tratte ſon di bel nuovo, allorchè depoſtolo in qualche corpo ſcarſeggiante, ne rimangono vuote. Queſto abbondare, o ſcarſeggiar di vapore chiamaſi dal Franklin elettricità poſitiva, e negativa, o di più, e meno: e valendoci di queſti termini, biſogna dire, che i corpi forniti di elettricità contrarie s' attraggono ſcambievolmente e ſi riſpingono quelli, che ſi trovano avere l'elettricità medeſima. Queſta propoſizione è provata continuamente dalla divergenza de' fili, ſperienza quanto facile, altrettanto convincente; perciocchè diſcoſtandoſi i fili, quando viene animato il conduttore, e rimanendo in queſta poſitura tutto il tempo, che ei reſta carico, biſogna pur dire, che nuotino in un fluido, le cui parti ſi riſpingono: qual fluido chiamano i fiſici atmoſfera elettrica; ora queſte atmoſfere ſe ſono *omologbe*, dicono eſſi, ſi *contrariano*, cioè ſe ſono tutte della medeſima elettricità s' impediſcono, e ſi riſpingono vicendevolmente, il che tiene in cataſta le parti d'una atmoſfera

elettrica piana, e ſeguita, le quali s'impediſcono l'una l'altra di ſcappare: ma non così l'atmosfera lunga, e ſottile che cuopre una punta; perchè queſta non avendo nimici, che l'arreſtino, può di leggieri fuggire, tanto più che non è tanto trattenuta ancora dall'attrazione delle parti del corpo, ſu di cui quell'atmosfera ſi è formata. Figuratevi che il conduttore ſia un cono, a ſimiglianza di un pane di zucchero, e che eſſendo caricato di vapore, formi intorno a ſe l'atmosfera elettrica, la quale prende ſempre la figura del corpo elettrizzato: voi capite bene, che l'atmosfera la quale circonda la baſe eſſendo più ampia deve contenere più parti elettriche, e però ivi gli urti, e le ripulſioni ſono più numeroſe, e più vi è accanita la miſchia, la quale dee bilanciar la vittoria, atteſa l'eguaglianza delle forze; ma di mano in mano, che veniamo giù verſo la punta, è ſempre minore la quantità delle preſſioni ſcambievoli, finchè nella punta, quelle poche parti che vi ſono, non avendo che pochiſſime ſpinte fra di loro, ricevono tutto l'urto dalla parte della baſe, il quale le ajuta a ſcappare ſecondo la direzione della punta: ſono altresì meno inviluppate dall'attrazione del corpo, il quale quanto è più ſottile verſo il vertice tanto le tragge a ſe meno, e meno loro impediſce la fuga. Quindi poſſiamo conchiudere, che gli effetti elettrici in un corpo concavo ſiano minimi, ſenſibili nelle ſuperficie piane, e che vadano di mano in mano creſcendo a miſura che queſta ſuperficie diventa rilevata, e che finalmente diventino ſommi, quando queſta ſuperficie diviene acuta. Quindi quel ſaettare, che fanno i nugoli ſulle montagne, su i campanili, e ſulle torri, che ſono le punte di queſta gran palla del globo terracqueo, e

diſſe

diſſe per avventura meglio Orazio col ſuo *feriuntque ſummos fulmina montes*, che quell' altro nella ſecchia rapita dando al noſtro Appennino la piazza di ſcopatore celeſte.

Appennin ch' alza sì la fronte, e il mento
A vagheggiare il Ciel quindi vicino
Che le ſelve del crin nevoſe, e folte
Servon di ſcope alle ſtellate volte.

Io vi aſſicuro, che ſono sì nimico de' monti, che mi piace molto più il vederli fulminati all' oraziana, che fatti ſcopatori. Ma laſciamo le querele private, e laſciamo anche le montagne, e le torri, e i campanili, che ci daranno anche troppo che fare inappreſſo. Ritorniamo alle punte nella macchina. Queſte, oltre a ſervirci di trombe per ſucchiare il vapore, che vogliamo accumulare nel conduttore, ci avvertono altresì quando l'elettricità è poſitiva, e quando è negativa, la quale proprietà loro ci hà fatto fare delle belliſſime ſcoperte. Provvediamoci d' uno ſtilletto per ciaſcheduno, e rechiamoci intorno alla macchina: fra gli ſtromenti, che la circondano, noi vi troveremo un cuſcinetto di pelle dorata montata ſopra una laſtra ben groſſa di vetro: adatto queſto cuſcino ſotto del tubo, o accanto al deſco, coſicchè ne venga ſtropicciato. Togliamo via il conduttore in luogo del quale vi metterete voi di rimpetto al vetro preſentandogli la punta dello ſtilletto a qualche diſtanza, mentre io ſtandomi dall' altra parte della macchina, preſenterò la punta del mio al cuſcinetto. Diſpoſtici in tal maniera, e fatto bujo intorno, chiudendo le fineſtre ovvero rimuovendo i lumi, e dato moto alla macchina la quale conviene, che ſia iſolata, voi vedrete ſpicciare un vago fiocco di luce elettrica dalla punta del mio ſtil-

ſtilletto, e nel punto medeſimo brillare ſulla punta del voſtro una ſcintillante ſtelletta. Se rimuovo lo ſtilo ſparirà il fiocco, ed eſtingueraſſi parimente la voſtra ſtella. Se ritorno a preſentar lo ſtilo ritornerà a ſpicciare il fiocco, e ritornerà pure a comparire la voſtra ſtelletta: in ſomma queſte due appariſcenze elettriche fanno preciſamente il contrario de' Fratelli d' Elena, cioè di Caſtore, e Polluce, ſebbene ſiano di quella razza medeſima, perchè come ſapete coſtoro non poſſono vivere un giorno ſolo unitamente: quando l'uno vive, l' altro ſi muore. Quì la faccenda va a roveſcio, perchè la voſtra ſtelletta non compariſce ſenza il mio fiocco. Ciò poſto ecco come io ragiono. Il vapore elettrico, ſecondo che abbiamo dimoſtrato altrove, dal cuſcino paſſa nel vetro, e da queſto nel conduttore, e quando il cuſcino comunica co' legni della macchina, e queſti col ſuolo, da queſto, e da tutti i corpi vicini ei tragge il vapore, che dee ſomminiſtrare al vetro: ma quando ei ſia iſolato, come nel noſtro caſo, ſopra una laſtra di vetro, o di altro corpo determinante, data ch' egli abbia la poca quantità ſua, non potendone altronde ſucchiare, non ne potrà dare altro, e sì reſteremo ſenza vapore, e ſenza effetti elettrici nel conduttore; ma preſentandogli io il mio filo, da queſto ei ſucchierà del vapore, sì per riſarcire le ſue perdite, come per ſomminiſtrarne al vetro: il fiocco dunque è vapore, che eſce da una punta, e conſeguentemente la ſtella è vapore, che entra in una punta, perchè dal vetro certamente ei paſſa nella punta del voſtro ſtilo. E ſapete voi che abbiamo appreſo con ciò? Abbiamo imparato, che un corpo che ci dà il fiocco è poſitivamente elettrico, ed abbonda di vapore, e per contrario un corpo,

po, ovvero una punta di esso, sù di cui comparisce una stelletta è negativamente elettrico, cioè scarseggiante. Questa scintilla di verità, che ci si presenta nel bujo del cammin che facciamo, voi non potreste credere di quanta luce sia stata il principio, e di quante scoperte nella meteorologia, cioè a spiegare i tuoni, i fulmini, la pioggia, i venti, e che sò io. Voi sapete, che a' grandi ingegni basta ogni mezza parola della natura per infilzarvi una serie di verità importanti. Ma per ora ne basti aver confermata la circolazione del vapore, e d' avere scoperti i segni dell' elettricità positiva, e della negativa. Questa elettricità la stessa stessima quanto all' essenza, e differente solo nella direzione vi potrebbe burlare nelle sperienze anche le più certe, e provate, se voi non ne sapeste il carattere. Per avere degli effetti elettrici sensibili, come vi accennai, sa duopo che s' incontrino due corpi inegualmente elettrici, perchè in questo modo, essendo tolto l' equilibrio del fluido, e procurando egli di riacquistarlo si lancia a rompicollo dal corpo pieno al vuoto, dal positivamente elettrico, all' elettrico negativamente, e attraversando l' aria, ch' è tra mezzo di que' due corpi, com' ella gli resiste, sbuffa, romoreggia, balena, e così passa. Vi dico questo, perchè se voi avvicinaste i due corpi inegualmente elettrici per modo, che si toccassero, allora seguirebbe bensì il passaggio del fuoco elettrico, ma questo si farebbe privatamente, alla sordina, e senza alcuna pompa; perchè potendo il vapore mettersi in equilibrio con ispandersi ad eguaglianza fra' due corpi, tacitamente dall' uno all' altro si tradurrebbe. Ora vi sono 5. casi d' ineguaglianza di forze fra' due corpi: cioè 1.° se uno di questi abbia la sua dose ordinaria, e na-

e naturale, e l' altro ne abbia di più. 2.° ſe uno ne ha parimente il ſuo naturale e l'altro di meno, 3.° ſe tutti e due ne abbiano di più, ma l'uno più dell' altro. 4.° ſe tutti e due ne abbiano di meno, ma l' uno meno dell'altro, e 5.° ſe uno di eſſi ne abbia di più della ſua doſe naturale, e l' altro meno di quello, che gli ſpetterebbe. Voi vedete, che in tutti queſti caſi vi ſarebbe sbilancio di forze; ma in queſt' ultimo lo sbilancio è maggiore, e però anche gli effetti: ed abbenchè quel ſolo corpo, che manca della ſua doſe ordinaria, poſſa dirſi negativamente elettrico, tuttavia vogliamo ſtendere queſto nome di elettricità negativa ad ogni corpo, che ne abbia meno d' un' altro, con cui il paragoniamo, e che però debba ricevere il vapore da quello: perciocchè, come ſapete tutto in queſto mondo è relativo; diciamo di taluno, ch' è ricco in paragone di altri molti, che ſono poveri, o sì bene meno ricchi di lui, e di un' altro ch' è dotto, o ch' è nobile, e va diſcorrendo, ſempre ragguagliatamente ad altri che ci avviſiamo di paragonare; perchè vi ſono degli altri, a' quali paragonato coteſto tale ricco ſarebbe da riputarſi un meſchino: E ſono de' dotti, a' quali il noſtro dotto parrebbe un' ignorante, o almeno un' uomo ſuperficiale, un' infetto del Parnaſo, o d' altro luogo ſacro alle muſe. Queſte gerarchie, e queſti gradi ſono le più belle diſpoſizioni della Providenza, e la natura vi ſi è deliziata, vedetelo ſolo nel verde che veſte le noſtre campagne; che ricca, e prodigioſa varietà! Qual' è quel povero, che non trovi un più povero di lui? e qual' è quel' infelice, che non trovi da ſollevarſi volendoſi paragonare con qualche altro infelice. *Eſt miſer nemo niſi comparatus* ci fa dire Seneca; ma dove

ve ſono ito io moralizzando? Queſto è un permetterſi troppo veramente. Per mia buona ſorte ragiono con voi, che vi dilettate di moſaici, ſebbene queſte mie lettere hanno più dell' abito di arlecchino, che del moſaico. Ho veduto de' quadri nel voſtro ſtudio, in cui il capricciоſo Dipintore ha rappreſentato un fantaſtico meſcuglio di coſe, che non hanno che fare fra loro. Pezzi di antichità, carte di muſica, lettere, cera lacca, compaſſi, ſquadre, libri, e che sò io, penſo che queſta mia potrebbe riſvegliarvi nella fantaſia uno di que' quadri, i quali ſe gli avete comperati, e gli avete pure ſempre davanti gli occhi, non vi hanno a diſpiacere gran fatto, e ſe ciò avviene delle mie lettere ſon contento, arcicontento. Addio.

LETTERA IV.

In cui ſi parla della ſcoſſa di Leida, del nome di queſta ſperienza, e del doppio ſtato contrario di elettricità in cui ſi trovano i vetri caricati, e ſi apre la ſtrada a ſpiegare la medeſima.

Audax omnia perpeti Gens humana.
Hor. lib. 1. Ode 3.

VOi fate il più gran torto alla Teoria del Franklin dell' elettricità poſitiva, e negativa, ſe penſate di pregiarla ſolo a riguardo dell'algebra, a cui ſembravi che di primo lancio venga a ſubordinarſi col ſuo poſitivo, e negativo. Mi piace di vedervi tanto inclinato per una ſcienza, che ſendo una delle chiavi della matematica, ha reſo i più ſegnalati ſerviggi alla Fiſica: Ella ha aperto, nol nego, le porte adamantine della natura, e ci ha guidato ne' di lei più ripoſti gabinetti, (e forſe ha preteſo di penetrare, anche dove non l'era permeſſo) ma voi rendete troppo equivoco il merito del principio Franklíniano con attribuirlo tutto a queſta ſuperba calculatrice: Eppure ſapete quanta illuſione può fare l'apparato matematico, e calculatore, quando obbliando il ſuo grado, e l'impiego di ſervire, pretende di comandare? Io ſono per parlarvi della ſperienza di Leida, che vi darà l'ultima ſpinta a perſuadervi dell'eſiſtenza della doppia elettricità, ed attribuirne la ſcoper-

perta alla ſperienza, non al merito ſtraniero di aver'ottenuto qualche poſto in corte dell'algebra. Non sò ſe vi ſia nota la ſtorietta del nome di queſta ſperienza, che chiamaſi ſcoſſa di Leida, ſperienza di Leida, ed anche la botteglia di Leida ſi dice a quell' ampolla di vetro, che avrete veduto le mille volte adoperare. Eccovela brevemente. Pietro Muſchembroek Profeſſore di Fiſica in Leida, eſſendoſi già ſparſa la voce degli effetti elettrici, e reſaſi queſta materia alla moda, facea delle ſperienze; avvenne un giorno, che propoſtoſi di ſcoprire, ſe l'acqua foſſe un corpo capace di ammettere il vapore, prese un recipiente ben capace, e riempiutolo d' acqua con entrovi un filo di ferro, ſe'l recò nella ſiniſtra, ed appoggiando il rampino al conduttore, perchè vi ſi colaſſe il fuoco elettrico, ne avvicinava poſcia la ſtremità alla deſtra mano per cavarne la ſcintilla, ch' era ſolito ad aver dal conduttore. Non avea il poveruomo toccato ancora il rampino, che fu colpito di botto da una ſcoſſa sì fiera, e sì villana, che ne fu ſteſo in terra, e sbalordito per più ore. Il colpo non fu mica da ſcherzo, perchè ne rimaſe ben 3. giorni conquiſo, ed il terzo giorno n' era tuttavia così ſpaventato, che ſcrivendo al Signor Reaumur per dargliene parte, proteſtava ſolennemente che non avrebbe voluto tentare di nuovo la ſperienza nemmeno al prezzo della corona di Francia. Queſta ſperienza, che avrebbe dovuto chiamarſi a buona ragione la ſcoſſa di Muſchembroek, perchè toccò tutta a lui, gli è ſtata contraſtata dapprima, e poi tolta interamente, forſe con maggiore ingiuſtizia di quella per cui ſi diede il nome di America al nuovo Mondo. Ma che volete farci? il Mondo è fatto così. Uno lavora, ed un' altro raccoglie il frutto;

uno è dotto, ed un'altro il compariſce, uno ha il merito, ed un'altro riceve il guiderdone; ſarebbe troppo per un ſolo, ſe aveſſe il merito, e la ricombenza inſieme. Non ci è male, un pò per uno. Sicchè per ritornare alla ſcoſſa di Leida, ella conſervò almeno il nome del luogo ove accadde, e quindi è, che tutto l'apparecchio ha preſo queſta denominazione, che gli è poi reſtata, ed oggi, che ſi replica ogni momento a ſegno, che non ha, chi non l'abbia ſentita, non è conoſciuta ſotto altro nome. Mi direte, come mai una ſperienza sì terribile, e pernicioſa ſi replichi sì facilmente? Vi dirò: I Ranocchi avendo dimandato a Giove un Re, ed avendo queſti gettato loro una gran trave nel pantano in cui erano, sbigottiti eſſi a quel romore, ſi rimpiattarono toſtamente nel fango ed ivi ſi rimaſero più giorni al fondo ſenza che di loro dir ſi poteſſe

Stanno i Ranocchi pur col muſo fuori,

Poſcia vedendo la gran quiete del loro Principe venuto, chi l'arebbe creduto, con quel fracaſſo a giacerſene neghittoſo e molle in quel paludoſo ſerraglio, incominciarono a farſi coraggio; e venuto fuori, com'è da credere il più ardito, e quindi tutti l'un dietro l'altro, accorgendoſi ch'ei non v'era da temere, vennero fino a ſaltargli addoſſo, e gli fecero forſe di peggio ancora. Figuratevi, che noi abbiamo fatto altrettanto colla ſcoſſa di Leida: abbiamo appoco appoco addimeſticata coteſta beſtia, finchè ſiam giunti ad uſarne per traſtullo. Anzi ſi è fatta ogni ſorta di tentativi per accreſcerne la violenza della ſcoſſa, ad oggetto di ſcuoprire di quali effetti foſſe ella capace. Aggiugnete, che il vaſo impiegato da Muſchembroek era grande, e groſſo da far paura anche a'noſtri giorni, e for-

forſe lo tenea con tutta la palma della mano. Finalmente ei fu colto alla ſprovviſta, tutt'altro immaginando, che di ricevere un complimento sì poco obbligante. Ma ora noi impieghiamo un' ampolla, un bicchiere, e quando vogliamo ſminuire il colpo, tocchiamo l'una, o l'altro in pochi punti, che così la ſcoſſa ha ſu di noi minor preſa. Ora donde credereſte voi, che provenga queſto terribile fenomeno? E come mai credete poterſi ſpiegare, che quella elettricità medeſima, la quale piovendoci addoſſo dal conduttore, anche quando ſiamo iſolati, non ci fa alcun male, ovvero eſtratta da noi dal conduttore ci dà una ſcintilla, un fiocco, o altro vago ſpettacolo, volendola poi ſciacquare, per così dire, in un bicchiere, le venga sì forte la muſtarda al naſo ed imbizzarriſca a ſegno da farcene pentire? Io vi darò la ſpiega del Franklin, impiegando il principio della doppia elettricità, e voi vedrete ſe ella vi quadra. La maniera di caricare una boccia per la ſperienza di Leida conſiſte nel fare, che la ſuperfizie interna di quella comunichi col conduttore, mentre l'eſterna comunica col ſuolo. La ragione di queſta doppia comunicazione (checchè ſi dica l'Abate Nollet) naſce da una proprietà ſingolare del vetro, ch'è di non ſi poter caricar di vapore in una delle ſue ſuperfizie ſenza diſmetterne altrettanto dall'altra. Io vi dirò coſa da farvi traſecolare. Il vetro è un corpo, che ritiene ſempre la ſteſſa quantità di vapore; non vuole accettarne dippiù da voi, nè vuole, che voi gliene tolghiate un grano. Non crediate però ch'egli ſia o incivile, o avaro. Ei ne accetta da voi per una parte quanto volete, a patto, e condizione però di reſtituirvi dall'altra parte la medeſima quantità, e così anche, ſe voi vorrete da

lui

lui del vapore, ve ne darà quanto bramate, purchè gli permettiate di rifarsi altronde, sopra l'opposta superfizie di tutto quello ch'ei vi avrà corteſemente conceduto. Mi ſpiego: Se voi prendete una botteglia armata per la ſperienza di Leida, cioè una botteglia il cui fondo interno fino alla metà ſia o intonacato di una lamina di piombo, o ripieno d'acqua, in cui peſca un rampino di acciajo, che paſſa per lo turacciolo, e l'eſterno veſtito ſimilmente di una lamina di piombo, ſe voi prendete cotella botteglia, io dicea, e l'appendete per lo rampino al Conduttore, laſciandola così ſoſpeſa in aria ad oggetto di caricarla per averne la ſcoſſa, voi v'ingannate: per quanto rimbondi il Conduttore di materia elettrica, per quanto lungo tempo laſcerete la botteglia appeſa al conduttore, non vi riuſcirà mai di fargliene bere un ghiozzo. E ſe non mi credete, fatene la ſperienza; ma vi dirò da prima che cola conviene, che facciate. Biſogna procurare di non toccar la botteglia eſteriormente, ſalvo, che con corpi iſolanti; perchè altrimenti ella verrebbe a ſcaricarſi nella voſtra mano di altrettanta quantità di vapore, quanta dal conduttore ne riceve; Prendete pertanto una coppa di vetro capace da contenere il fondo della botteglia, e con queſta rimuovetela dal conduttore, quindi eſploratela pure a voſtro talento: ſe ne caverete una leggera ſcintilluzza, è tutto quello che potrete fare. Per contrario, ſe nell'appender la botteglia al conduttore vi terrete la mano, per cui poſſa ella comunicar con voi, e sì col ſuolo, voi l'avrete in pochi giri della ruota, perfettamente caricata, a ſegno da darvi una ſcoſſa terribile. Adunque voi vedete, che la botteglia non può caricarſi per di dentro, ſenza ſpogliarſi di vapore per

di

di fuori. Ma per finire di convincervi di questa gran verità, facciamo delle altre sperienze, le quali serviranno egualmente a dilettarci, e insieme insieme ad istruirci. Sospesa che avrete la botteglia al conduttore, e dato quindi moto alla ruota, andate accostando il dito al fondo della medesima, ora in un luogo, ora nell' altro: voi sentirete a pungervi il dito, e volendo sperimentare al bujo, vedrete ad ogni tocco, o avvicinamento del vostro dito, lanciarsi una vaga fiammella di colore trall' azzurro, e 'l porporino dal fondo della botteglia al vostro dito: ciò fatto, se vorrete esaminare la botteglia, adoperando anche come sopra, di non toccarla punto colla mano, voi la troverete ad onta di questa cautela perfettamente caricata, e volendo aver la scossa, basterà impugnarne il fondo con una mano, e toccarne l'uncino coll' altra. Ora che ne dite, caro Marchese, di questo strano fenomeno? Nella prima sperienza, quando non avevi accostato il dito all' armatura della boccia, parea ch' ella avesse dovuto esser piena zeppa di vapore: ora per contrario, avendone voi cavata buona porzione a forza di toccarla col dito, sembrava che avreste dovuto scaricarla, e pure la cosa và al rovescio. Io non dubito punto, che se avessimo due boccie appese al conduttore, e sull' una avessimo fatto quel lavoro di poco anzi, e sull' altra nò, e poscia vi avessi dimandato qual delle due voi credevate caricata, voi avreste fatto un falso prognostico; perchè a considerar la cosa così di primo aspetto, ci si pare, che la boccia da cui avete avuto delle fiamme sia scaricata, e per contrario tutta piena sia quella, che avete lasciata intatta. Ma col principio, che io vi hò dato, cioè che il vetro non può caricarsi di vapore in una superficie, senza scaricarsi nel-

l'al-

l'altra, voi capite a maraviglia, perchè la boccia toccata, e non già l'altra fiasi caricata. Potete rendere più sensibile, ed insieme diversificare questa sperienza con prendere un tubo di vetro sul fare di quelle botteglie lunghe, di cui ci serviamo per le acque odorose, e riempierlo d'acqua fino a due terzi della sua altezza, quindi turarlo, e far passare per lo turacciolo un fil d'acciajo, che peschi nell' acqua. Il fil di acciajo debbe essere fatto a rampino, perchè possa appendersi al conduttore; prendete poscia un' altro fil di metallo, e andatelo ravvolgendo in figura d' una spirale intorno a cotesto tubo di vetro in guisa però che non tocchi col filo comunicante col conduttore. Avendo così preparato cotesto stromento appendetelo al conduttore, ed animate la macchina nel bujo. A misura che il conduttore si carica di elettricismo, voi vedrete alcune striscinoline di luce elettrica balenare lungo la spirale, e negli spazj frall'un cordone, e l'altro di cui il tubo è guernito. Ora non credeste mai che questo fuoco elettrico sia quello, che piove giù nel tubo dal conduttore, perchè se ciò fosse, il tubo non potrebbe caricarsene, come ei pur fa, e come potrete voi medesimo sperimentare staccandolo dal conduttore, ed esplorandolo per averne la scossa. Voi lo troverete caricato ed armato di tutto punto per darvi un sollenniſſimo colpo. Non vi rimane dunque altro partito, che conchiudere, quella luce, che avete veduta brillare ne'giri tortuosi della spirale esser' il fuoco sparso sulla superfizie esterna del tubo. Ma più assai: e se non vi rendete a questa, dirò che siete uno scettico di quelli della scuola di Diodoro Crono, che non volle accordare la esistenza del moto, nemmeno quando si vide slogato un'omero per una solenne caduta. Prendiamo due bot-

teglie di Leida, e ſotto il fondo dell' una, e dell' altra, o per dir meglio ſotto l' armatura de' fondi attacchiamo un' uncino per parte. Quindi appeſa l' una al conduttore, appendiamo l' altra all' uncino ch' è di ſotto il fondo dell' altra. Proviamo prima a caricarle così. Menate pur la ruota quanto volete, non ſe ne caricherà alcuna di loro, perchè circondate ambedue, come ſono, dall' aria, non poſſono diſmettere il vapore eſterno, per caricarſene interiormente: ma ſe terremo l' ultima in mano, ovvero all' uncino del ſuo fondo attaccheremo una catenella, che cali a comunicare col ſuolo, eccovele cariche che vi penſate? Tutte e due. Tutte e due? Voi dite. Tant' è. E di quella appeſa al conduttore ſi capiſce pure, che ſiaſi caricata perchè le veniva il vapore dal conduttore, a cui ſtava appeſa, ma la ſeconda onde mai ha tratto la carica? Se lo ſteſſo vapore, che ſtrabbocchevolmente ridonda nel conduttore ha potuto trapelare attraverſo la prima botteglia, ovvero ſgorgarne dopo averla colma, e sì paſſare nella ſeconda, colla ſteſſa facilità egli ha dovuto ſtiacciarſi attraverſo della ſeconda, e portarſi per la catena nel ſuolo, e così laſciare l' una botteglia, e l' altra a digiuno; perciocchè abbiamo dimoſtrato, che il fluido elettrico, ſe gli ſi dà comunicazione col ſuole toſto ſi diſſipa, ampiamente ſpargendoſi in quello. Ei non ci reſta dunque altro partito, che quello di dire eſſerſi caricata la prima botteglia col vapore del conduttore, e la ſeconda col vapore, che la prima ha in lei depoſto dalla ſua eſterna ſuperfizie per lo rampino. La prima boccia non sì potendo caricare interamente ſenza diſmettere una ſimile quantità eſteriormente, ſe n'è ſpogliata in favor della ſeconda, la

quale ha potuto riceverlo, perchè ella ſteſſa potea diſmettere il ſuo eſterno col mezzo della catena, che dal ſuo fondo pendea ſul ſuolo. In fatti per mancanza di queſta comunicazione col ſuolo, non ſi ſono caricate le boccie nel primo tentativo, quando non avevamo legata la catenella alla ſeconda bottiglia, ed in queſta maniera potremmo anche caricare una filza di bottiglie ſenza bisogno di accumulare una grande quantità di materia elettrica nel conduttore. Ora da queſte ſperienze voi vedete chiaramente, che il vetro è una ſoſtanza, che tanto vapore riceve dall' una parte, quanto dall' altra ne diſmette, e che però egli ne viene ad aver ſempremai la ſteſſa doſe, meno che talvolta la ha egualmente ripartita ſulle due facce oppoſte, talvolta più in una, che nell' altra, e talora in fine tutta full' una, niente full' altra: per eſempio ſe una bottiglia, ovvero una laſtra abbia 100. gradi di vapore, ella non ammetterà mai più di queſto numero; ma queſti 100. gradi nello ſtato naturale della bottiglia, e della laſtra ſaranno 50. per banda, e nello sbilancio più o meno di 50. nell' una e nell' altra, finchè quando egli ſarà perfettamente sbilanciato, gli avrà tutti 100. da una parte, e ne ſarà affatto privo nell' altra. Io non credo, ciò poſto, che abbiate difficoltà di chiamare poſitivamente elettrica la faccia, che ne ha 70. 80. o più, e negativamente elettrica quella che ne ha ſolamente 30. 20. o meno; e queſta è quell' elettricità poſitiva, e negativa del Franklin tanto contraſtata, e di cui ſe gli vuol fare un delitto. Parmi a dir vero, e parrà anche a voi, conſultando, e riandando le ſperienze cennate, che non vi ſiano termini meglio impiegati di queſti a dinotare la medeſima

ſima ſorza ora accreſciuta, ora ſminuita. Tutto il male è, che ſi pretende di ſpiegare i fenomeni col favore di due fluidi differenti, o anche di ſmentire le ſperienze poco anzi addotte, delle quali coſe io vi ragionerò nella ſeguente, perchè non vi rieſca queſta nojoſa e ſtucchevole almeno tanto, quanto ſarebbe per eſſer faticoſa per me. E vi ſo umiliſſima riverenza.

LETTERA V.

In cui confermandoſi, la doppia elettricità ſi tratta della impermeabilità del vetro, e della ſcoſſa di Leida, arrecandoſi la teoria del Franklin per iſpiegarla.

. . . . . *Terrores magicos, miracula, ſagas.*
Nocturnos lemures, portentaque theſſala rides.
Hor. lib. 2. epiſt. 2.

LE ſperienze fatte ſulle botteglie, che vi cennai di ſopra nell' altra mia rieſcono egualmente nelle laſtre di vetro, e negli altri corpi reſinoſi ancora, e pruovano, s'io non m'inganno, a maraviglia il doppio, anzi contrario ſtato in cui ſi ritrova un vetro caricato relativamente alle ſue ſuperfizie. Che queſte ſuperfizie ſiano diſpoſte diverſamente anzi contrariamente rilevaſi dagli effetti contrarj, ch'eſſe operano. Vi ricorda per avventura di quel ragno, e di quelle figurine, che giuocavano fra l'un'rampino, e l'altro, e frall'un e l'altro piattello. Eſſe certamente da se non ſi muoveano, ma l'un rampino, o l'un piattello le riſpignea da se, l'altro a ſe le chiamava: il che pruova, che que'rampini, e que'piattelli, erano contrariamente elettrici, come in fatti abbiamo ſuppoſto in quelle ſperienze. Ora per maggior ripruova di queſta teoria venghiamo ad eſplorare la contraria elettricità delle due ſuperfizie di una medeſima botteglia. Prendiamone una delle

ſolite da dar la ſcoſſa, ſolo in vece del rampino armiamola di una paletta di ſtagno, o d'ottone, il cui manico ſia un fil d'acciajo, che paſſi per lo boccaglio, e vada a toccare l' armatura interna. Innoltre dall' eſterna armatura facciamo, che parta un' altra paletta ſimiliſſima alla prima, in faccia di cui ella vada a collocarſi, parimente col favor d' un' altro filo, che ſorgendo dal piombo del fondo, la ſoſtiene. Mettiamo la prima paletta in contatto col conduttore, perchè ſi carichi la botteglia, il che fatto ſi laſci cadere un globetto di ſovero pendente da un filo di ſeta di mezzo alle due palette. Queſti giuocherà frall' una, e l'altra oſcillando, e avvicinandoſi dapprima alla paletta carica, quindi alla ſcarica, finchè col togliere all' una, e dare all'altra, avrà riſtabilito l' equilibrio fra di loro; il che fatto ei ſi reſterà fra di loro quieto ed immobile, ovvero, ſe pure da qualche movimento venga agitato, voi lo vedrete evitare egualmente sì l' una paletta, che l' altra. Potete anche più ſemplicemente ſperimentare. Caricate la botteglia al conduttore, quindi avendola collocata ſopra d' un vetro, o di un pane di pece, fatele cadere vicino alla diſtanza di un mezzo pollice dalla pancia un fil di reſe, che penda da un filo d' acciajo piantato ſul Tavolino. Diſpoſte così le coſe, andate toccando col dito il rampino della botteglia, voi oſſervarete, che a ciaſcun tocco, il filo di reſe ſarà tratto dalla pancia della botteglia, e quindi reſpinto. Queſta contrarietà di forze nel vapore regna ſingolarmente nell' apparecchio elettrico della macchina; e sì chiaramente conferma la doppia elettricità, che dopo aver' inteſo quanto ſon per dirvi, tutto il detto di ſopra vi parrà una baja. Prendete due bocce di Leida, e ſalito ſu di una

pre-

predella isolante la quale suol farsi di vetro, stendete una mano al conduttore per appoggiarvi il rampino d'una boccia, e l'altra alla macchina per appoggiarvi similmente il rampino dell'altra, impugnando ambedue pe' loro fondi. Dopo alcuni giri di ruota, se vi piace di avere una scossa di quelle di Moschembroek, prendete pure, le due bocce, e ravvicinatene gli uncini, che starete fresco. Coteste due bocce sono cariche entrambe, ma a rovescio, una è carica per di dentro, l'altra per di fuori: quella del conduttore ha succhiato da lui il vapore, e se ne ha piena la pancia, lasciando nella vostra mano il suo vapore esterno: l'altra della macchina ha riversato tutto il suo natural vapore sulla macchina, che ne avea bisogno, perchè era negativamente elettrica, e attesa la proprietà del vetro, ha succhiato col suo fondo tutto il vapore, che ha potuto avere dal vostro corpo, il quale, oltre al suo natural vapore, (che in voi mio caro Marchese ad *onta de' capelli di color di Cigno* non è poco) trovavasi averne del bello, e fresco succhiato pur allora dalla mano con cui presentavi la boccia al conduttore: onde figuratevi che sbilancio è mai questo! e qual differenza di forze vi sia nelle due bocce. Ora l'equilibrio si ha a ristabilire a spese del vostro corpo ch'è di mezzo, e però la scossa sarà fortissima: ma se mai provaste di avvicinare il rampino dell'una al fondo dell'altra indistintamente (prendendone una per lo collo) voi non sentireste nulla. Ora, scaricate le bocce, e restandovi tuttavia isolato tenetele ambedue pe' fondi, ed appoggiatele ambedue al conduttore. Dopo quelle rivoluzioni che vi sarà piaciuto di far fare alla ruota; esplorate pur le bocce becco a becco, state sicuro sulla mia parola, voi non ne sarete

scol-

ſcoſſo; nè punto, nè poco. Avvicinate ſimilmente i fondi, non vi è nulla. Ei non è già che le bocce non ſiano cariche: in fatti, laſciatene una, e colla mano, che vi reſta libera, andate a toccare il rampino dell'altra, ella vi ſcoterà fortemente e così farà l'altra ancora; e perchè dunque non ſi ſcaricarono prima? Perchè l'elettricità era la ſteſſa; caricate ambedue al conduttore, ambedue ſi erano piene per di dentro, e però l'una opponea all'altra una forza eguale, corriſpondea pieno a pieno eguale. Lo ſteſſo dite, ſe le bocce ſiano caricate ambedue alla macchina: voi ne ſarete ſcoſſo, ſe l'eſplorate una alla volta; non vi ſcuoteranno punto avvicinandone gli uncini, ovvero i fondi fra loro; ma fortemente vi ſcuoteranno, applicando l'uncino dell'una al fondo dell'altra. Finalmente impugnate una ſola boccia ed eſſendovi ſimilmente iſolato ſtendete una mano alla macchina, e coll'altra tenete il rampino della boccia in contatto col conduttore: quindi cambiando le coſe ſtendete una mano al conduttore, ed appoggiate l'uncino della boccia alla macchina, tenendovelo per lo ſteſſo numero di giri della ruota, che l'avrete tenuto ſul conduttore. Eſplorate la boccia voi la troverete ſcarica: ma ſe l'aveſte eſplorata prima di appoggiarla alla macchina ne ſareſte ſtato ſcoſſo ſollennemente. Ora da queſte ſperienze venite meco raccogliendo, ſe vi aggrada, delle conſeguenze non meno neceſſarie, che favorevoli alla doppia elettricità poſitiva, e negativa, che è pure la ſteſſa ſteſſiſſima quanto agli effetti, e diverſa ſola quanto alla direzione. Mi accorderete, in primo luogo che l'elettricità della macchina è diverſa da quella del conduttore. Perchè l'una diſtrugge l'altra: una carica la boccia, l'altra la ſcarica: la

boc-

boccia applicata al conduttore ne reſta piena, l' altra applicata alla macchina, ne reſta vuota. In ſecondo luogo egli è chiaro egualmente, che l'elettricità è la ſteſſa, perchè opera gli ſteſſi effetti, ſcintille, ſcuotimenti, attrazioni, ripulzioni, e che so io. Come dunque poſſiamo combinare, che una ſoſtanza ſia la ſteſſa, faccia gli ſteſſi effetti, e che nel tempo medeſimo una parte di eſſa diſtrugga l'altra, e le ſia contraria? Appunto con dire, che l'una ha contraria direzione a quella dell' altra. Queſta contrarietà è la ſteſſa, che quella di due palle dure, che ſi urtano; ed i riſultati di queſta oppoſizione ſono affatto gli ſteſſi. Eguale quantità di moto in due palle, che ſi vengono incontro per vie contrarie, fa che ſi eſtingua ogni moto dopo l'urto, eguali quantità di vapore in due bocce di Leida, fà che ſvaniſca ogni effetto, e così andate diſcorrendo dagli altri caſi; i quali accaderanno ſimilmente: nelle botteglie, ſingolarmente ſe le cariche non ſiano eguali, per la qual coſa bilogna uſare grandiſſima diligenza. Se dunque le leggi di queſte ſpinte ſono a un di preſſo l'iſteſſe, che quella della mecchanica, perchè non ci ſarà lecito di uſare i termini di poſitivo, e di negativo, di più, e di meno? Io non dubito punto, che vedendo voi la chiarezza, e la preciſione di queſta teoria, non vi venga noja di andare ad immaginare due fluidi uno contrario all' altro con mille arzigogoli, ch'è una fatica maledetta ſolamente a intenderli; De' quali ſi potrebbe dire quel che dicea del ſiſtema celeſte di Tolomeo quel Re di Aragona poco Religioſo, cioè che ſe quel ſiſtema ſtato foſſe dalla natura ſeguito, egli avrebbe voluto inſegnarle a creare le coſe più ſemplicemente. Voi comprendete altresì, caro Marcheſe dagli ſperimenti, che ab-

abbiamo addotti, che il vetro non si lascia passare dal vapore attraverso, perchè se ciò fosse, non potremmo averne la scossa, nè accumulare in lui il vapore, che pure accumuliamo. Sebbene il Sig. Abate Nollet, non la ci meni buona, sostenendo pure a tutto suo potere, che il vapore, e 'l fuoco elettrico, si stacci attraverso del vetro, come la farina pel Burattello: il nome solo di questo celebre sperimentatore potrebbe sedurci, or che sarà delle sperienze, ch' egli ci dice aver fatte, e che sembrano di provare il contrario? Sospendete, ei dice, sotto una campana di vetro una foglia di metallo pendente da un fil di seta, la qual cosa potrete voi fare agevolmente attaccando il filo di seta con un poco di cera molle alla volta della campana; quindi avendo strofinato un tubo di vetro, avvicinatelo alla campana, voi vedrete la foglia di metallo agitarsi, mettersi in moto, e volare verso del tubo. Ne volete di più per dire che l'azione del vapore destato sul tubo passi di là della campana? Eppure questa sperienza, in vece di provare quel che pretende il Nollet, pruova la nostra teoria. Sentitemi. Non abbiamo noi detto di sopra, che volendosi aggiugnere del vapore al vetro su di una sua superfizie, ei non l'ammette, finchè non siasi scaricato di una egual quantità dall'altra superfizie? Ora questo appunto è quello, che fa la campana; per ricevere il vapore, che le viene dal tubo, spinge verso la foglia il vapor naturale, che ha sull' altra faccia, e questo vapore sbilanciato, o vibrato sulla faccia interna della campana trae la foglia di rame per comunicarsi a lei, ch'è corpo deferente, ed inegualmente elettrico, giacchè gli accostamenti sono nel regno elettrico fragl' ineguali. Simili a questa sono tutte le sperienze,

che il Signor Abate Nollet arreca contro l' impermeabilità del vetro, e voi dite pur francamente, che quel fuoco ch' egli ha veduto ſtacciarſi attraverſo alle botteglie, è fuoco cacciato via da una ſuperfizie attesò l' eccesſo, che ſe ne accumulava nell' altra. Io ve ne voglio raccontare una del Franklin, che per la ſua ſemplicità merita di aver luogo fra quelle che ſi preſentano ad un' amatore della ſemplicità, qual voi vi ſiete, e che ſebbene ſembri provare l' opinione del Nollet, pure la rovina onninamente. Prendete una boccia di Leida mettetela sù di una laſtra di vetro, e collocatela ſotto il conduttore: da queſto laſciate caderle ſopra a perpendicolo una catenella di metallo, a cui ſia attaccato un globetto di ſovero, e fate, che queſti rimanga lontano un ſolo mezzo pollice dall'uncino della boccia. Quindi recatevi a lei vicino, e mettete la nocca del voſtro indice in vicinanza della pancia della botteglia, coſicchè ella ne reſti parimente un mezzo pollice lontana. Di mano in mano, che il conduttore ſarà caricato ſcoppierà una ſcintilla tra il globetto, e l' uncino, e nel punto ſteſſo un' altra ſcintilla fralla boccia e la voſtra mano e così ſeguiranno un pezzo ſcintilla per ſcintilla. Crederete che quanto vapore è entrato nella botteglia, altrettanto ne ſia uſcito: nulla meno: perchè la boccia è caricata per darvi la ſcoſſa quando bramate di averla. Ma egli è tempo oramai di parlarvi della ſperienza di Leida con un pò più di propoſito; perchè finora abbiamo fatto come il Cane del nilo, che *bibit, e fugit*. La ſcoſſa di Leida naſce dalla velocità e dall' impeto per cui il vapore elettrico paſſa attraverſo al voſtro corpo per portarſi dalla ſuperfizie *ridondante* di un vetro alla ſuperfizie oppoſta *ſcarſeggiante*. Eccovi un' oracolo

reſovi dal *treppiè delfico* , *e dalla ſacra cortina* . Chi ci vuol credere , che ci creda . Io per me vi dirò delle conghietture ; ma queſte e ſono belle , e ſono appoggiate alla ſperienza che ſembra confermarla. Del reſto vedete un pò voi, perchè ſi va taſtone . Supponiamo che il vetro ſia amiciſſimo del vapore elettrico, e che queſta amicizia ſia come quaſi tutte le altre fondata ſul biſogno ſcambievole ; perchè il vetro ha biſogno del vapore, ed il vapore del vetro. La ſoſtanza del vetro nella fornace, o appena ſoffiata è forſe tanto provveduta di vapore, quanto lo è il metallo, o qualunque ſpezie di corpi anelettrici : E queſta è la ragione per cui i vetri appena ſoffiati non ſono buoni ad animare le macchine . Ma dacchè al partirſi, che fa il fuoco da cui ella è penetrata , vi reſta una prodigioſa quantità di piccioliſſimi vuoti , in cui albergava il fuoco comune , ella ha biſogno di rimpiazzare altri oſpiti , ecco che riceve , e dal contatto di altri corpi , e molto più dall'aria del vapore elettrico , che trovaſi ſempre daperturto . Queſt' oſpite novello non ſolo è ricevuto con tutta la buona grazia poſſibile , ma vi è ſtato chiamato dall' attrazione del vetro , e vi è trattenuto con ogni ge'oſia , e ſapete perchè ? Perchè s'egli mai abbandonaſſe la caſa , non vi ſarebbe , chi voleſſe, o poteſſe ſoggiornarvi . Laſciamo le metafore , e parliamoci fuori de' denti . Quelle picciole cellette del vetro ſono così minute , così auguſte , che dal fuoco comune in fuori , non vi è altra ſoſtanza , che poſſa eſſervi ricevuta , ſe non è il vapore elettrico fluido come vi diſſi infinitamente ſottile. Potete aſſicurarvi in due maniere di queſta impercettibile picciolezza de' pori del vetro . L'una è che ſe romperete un vetro in pezzet-

ti, e minuzzoli, voi non troverete mai delle ſcabbroſità, non mai delle aſprezze, eſſendo le parti del vetro ſempre liſce, e levigate, il che pruova, ſe non m'inganno, la picciolezza loro molto chiaramente; ora ſe le parti del vetro ſono sì picciole, che ſarà de' pori, ovvero de' piccioli vuoti, che ſono ſempre più minuti di eſſe? L'altra maniera è di oſſervare, che il vetro è impenetrabile ad ogni fluido il più ſottile, e penetrante. L'acqua forte non vi ha preſa, e qualunque altro meſtruo non ne può ſciogliere quanto ſarebbe un grano, appunto perchè le parti di queſti fluidi non ſono picciole abbaſtanza per eſſere ricevute ne' vuoti del vetro. In ſomma non vi è altro che la luce (ſe volete diſtinguerla dal fuoco) il fuoco comune, e l'elettrica ſoſtanza, che poſſano abitare nelle camerette del vetro. Raffreddato dunque che ſarà il vetro venuto dalla fornace, ecco ch' egli chiama da pertutto il vapore, ſe lo ſtringe nelle ſue cellette, e sì ve lo tiene preſo, e legato, ch'ei pare, che facciano un corpo ſolo. Dico pare, perchè in verità il vapore quantunque ſtretto, e legato col vetro tuttavia reſta ſempre un corpo da lui diverſo, nella guiſa medeſima, che fa l'acqua nella pietra pomice, ov'ella è trattenuta ſoltanto dall'attrazione, del reſto può uſcirne e n' eſce infatti, quando qualche forza maggiore la chiami fuora. Ciò poſto potete immaginar voi ſe il vetro ſi tenga caro queſto albergatore, ſenza di cui le ſue caſette reſterebbero deſerte, perchè uſcito ch'egli è dalla fornace non vede più fuoco, almeno tale, che lo penetri, ed abiti ne' ſuoi pori: e quanto alla luce, queſta contenta di farvi una paſſeggiata non vi ſi ferma punto: mentre come ſapete la luce traverſa bensì il vetro, ma non vi ſoggiorna, che

che in piccioliſſima quantità. Grande dunque è l'attrazione per cui il vetro ſi tiene a ſe unito il vapore elettrico, a ſegno tale, che ſebbene il vapore accolto in una ſuperfizie di lui, ſia continuamente reſpinto dal vapore accolto nell'altra; tuttavia ei non lo laſcia ſcappare. Sovvengavi, che fralle parti del vapore elettrico vi è una guerra inteſtina, ed implacabile, per cui coteſte parti ſi urtano, e ſi reſpingono a vicenda. Ora già che ſiamo a far delle ſuppoſizioni, laſciatemi ſupporre, che il vetro così anguſto di pori nelle ſue ſuperfizie, venga a chiuderſi affatto verſo la metà della ſua groſſezza, nè laſci paſſare in conto alcuno il vapore da una ſuperfizie nell'altra; noi l'abbiamo veduto poco fa dalle ſperienze, coſicchè non dovete dubitarne, quando anche io non ve ne apporti quì la ragione sù due piedi. Quando dunque io quì vi parlo di ſuperfizie, non ſolo intendo la lunghezza, e la larghezza, come ſuona in geometria coteſto vocabolo, ma intendo di parlare anche della metà della ſua ſpeſſezza, perchè una metà appartiene ad una ſuperfizie, l'altra metà all'altra. Queſte due ſuperfizie ſono in un continuo ſforzo, una riſpigne, e vibra l'altra, cioè la quantità di vapore contenuta nell'una urta inceſſantemente il vapore dell'altra. Veniamo ora alla ſpiega, ſuppoſti queſti principj: noi non poſſiamo aggiugner nuovo vapore al vetro, i ſuoi pori ne ſono allagati, nè poſſono beerne dell'altro. Tutto quello, che poſſiamo fare ſi è di collocare un corpo deferente ſul vetro, qual'è la lamina di piombo, e caricar queſta di vapore, il che altresì non ſi può dal vetro impetrare, ſe non a patto di armarlo di un'altra lamina nell'oppoſta ſuperfizie su di cui egli ſpinga una quantità eguale di vapore

pore a quella di cui è ſtato caricato dall' altra parte, ed il motivo di ciò è la forza maggiore, con cui la ſuperfizie caricata di nuovo vapore ſpigne l' oppoſta, perchè come altra volta vi diſſi il vetro è tale, ch'ei non vuole altra quantità di vapore, dippiù di quella ch' ei naturalmente contiene, non ne riceve da una parte, ſe non gli è permeſſo di verſarne altrettanto dall' altra: pertanto una laſtra di vetro armata di due lamine di piombo, ovvero la boccia di Leida quando ſarà caricata da una parte di 50. o di 100. gradi di vapore, che le avrete comunicato col conduttore, ne ha diſmeſſo altrettanti nel ſuolo, e trovaſi in queſto sbilancio in ſul punto di dare la ſcoſſa; e ſe voi vorrete riſtabilire lo equilibrio tenendo con una mano una ſuperfizie, e portando l' altra ſull' altra ſuperfizie, allora il vapore accumulato ſull' una ſuperfizie ſi lancia bruſcamente attraverſo il voſtro corpo, per andare a ripigliare il ſuo naturale equilibrio, e sì vi ſcuote, e vi percuote nel ſuo paſſaggio. Se mai vi reſtaſſe alcun dubbio sù queſto paſſaggio, che ſi fa pel voſtro corpo, potete aſſicurarvene con una ſperienza, che non vi laſcerà alcuna dubbiezza. Prendete un tubo di vetro pieno d' acqua, ed invitate un' altra perſona a divider con voi la ſcoſſa di Leida: per far queſto date a lei la boccia già carica in mano, e fatele tenere una ſtremità del tubo coll' altra; voi con una mano prendete l' altra ſtremità, e portata l' altra ſull' uncino della boccia, e ſperimentando al bujo, voi vedrete una viviſſima, e rapidiſſima luce ſcorrere sù per la ſuperfizie del tubo nel punto medeſimo che riceverete la ſcoſſa.

Non

Non corſe mai sì toſto acqua per doccia
A volger ruota di mulin terragno
Quando ella più verſo le pale approccia.

Come queſta fluida luce, che brilla frall' un capo, e l'altro del tubo. Che ne dite Marchele? Queſta maniera di ragionare. vi contenta? Io ve la dò tal quale l'ho preſa in earne, ed oſſa dal Signore Franklin, e ſiccome tutto il merito è ſuo, s'ella ha ſaputo contentarvi; così egli ve ne riſponda ſe mai aveſſe la diſgrazia di diſpiacervi. Frattanto è di bene, che io vi accenni almeno le moltiſſime maniere per cui ſi ſono compiaciuti i noſtri Fiſici di variare all'infinito queſta ſperienza e di darle un'aria di galanteria, ſenza di cui arebbe fatta mala pruova e male accolta ſtata farebbe dal noſtro ſecolo, che ama di unire in nodo giocondo l'utile, ed il piacere. E' già qualche tempo che ſi può filoſofare *ſine pallio, & barba*; come molte volte è accaduto, che vi foſſero quelle due inſegne ſenz'altro di Filoſofia. Io vi sò dire, che pochi allievi farà Madama la Filoſofia, ſe non procurerà di fare con tutti quel che un vaghiſſimo ingegno del noſtro ſecolo ha detto aver già ella fatto in grazia dell'Imperadrice delle Ruſſie

I duri accenti
In molli cangia, e la ragione adorna,
Non men forte ne' vezzi, e tal ſen viene
Che alla corte non fia ſtraniera, e barbara.

Noi poſſiamo ſpargere le noſtre converſazioni, e i noſtri diporti di cognizioni utili inſieme e leggiadre: abbiamo con che far la burla ed un'amico, dicendogli di voler' incantare la chiave della noſtra porta in maniera ch'egli non poſſa toccarla ſenza una ſcoſſa elettrica. Vi par poco il poter'ordinare all' elettricità, che

che a guisa di sentinella faccia buona guardia sulle nostre soglie? Per ciò fare mettere una batteria elettrica caricata in un cantone della camera, fate che da una di lei superfizie parta un fil di ferro, che comunichi colla chiave, ed un'altro che partendosi dall'altra superfizie passi sotto una stuora, che terrete sull'ingresso della vostra porta, cosicchè il fil di ferro ne resti nascosto. Que' che verrà per aprire, appoggiando i piedi sul filo ch'è di sotto la stuora, comunicherà con lui, ed avvicinando la mano alla chiave verrà a comunicare coll'altro filo, cosicchè il suo corpo sarà il mezzo, che unisce le due superfizie inegualmente elettriche; egli potrebbe ricevere una scossa così sollenne, che lungi dall' aprir la porta, non potrà nemmeno guadagnar la chiave. E' notissimo il quadro di Franklin, e la sperienza de' congiurati: senza entrare nella minuta descrizione dell' apparecchio vi dirò, che chi tiene convenevolmente questo quadro, che rappresenta il Re con una corona di metallo movibile sul capo, può toccare impunemente la corona, ma chiunque con una mano prenderà la cornice del basso del quadro, e coll'altra andrà per toccare la corona, ne sarà sviato con un sollennissimo colpo, e lo stesso accaderà a tutti quelli, che si terranno per mano comunicando per una parte con chi tocca il quadro, e dall'altra con chi va a toccare la corona: Io non la finirei più .... ma per godere di molti vaghi spettacoli insieme v' invito da parte del Signor Franklin ad una partita di piacere sulla riviera di Skuylkill presso di Filadelfia: si ammazzerà un Gallinaccio con una scintilla elettrica, e sarà arrostito allo spiedo elettrico, e ad un' fuoco cui avrà destato la boccia di Leida: beveremo alla salute di tutti i fa-

famoſi Elettrizzatori d' Inghilterra, di Olanda, di Francia, di Alemagna e d' Italia dentro tazze elettrizate, al romore di elettrica batteria. Mi direte che le due belle riviere di Skuylkill, e di Delaware adorne prima vagamente di belle caſe di Campagna, e di Ville, non ci preſentano oggidì, che un mucchio di pietre, ed i funeſti avanzi degli orrori guerrieri: ed io vi riſpondo che tanto meglio, perchè ſiamo diſpenſati da queſto lungo viaggio, potendo far lo ſteſſo ſulla noſtra delizioſiſſima riviera di Mergellina, ove mi avete promeſſo di paſſar meco l' autunno venturo. Con queſta lieta ſperanza io mi reſto.

LETTERA VI.

In cui ſi tratta della differenza che paſſa fralle due elettricità vitrea, e reſinoſa. Spiegaſi un ſingolariſſimo fenomeno di Hauſebee: ſi dimoſtra, che l'aria è la cagione de' movimenti elettrici, e di queſti ſi rende la ragione.

Dignus vindice nodus. Hor. de Ar. Poet.

DIo vel perdoni! Caro Marcheſe, voi mi avete impegnato in un labirinto, da cui chi ſa ſe mai, e quando potrò liberarmi. Ma ben mi ſta, giacchè mi ho comprato queſto malanno a moneta contante. Io pago molto caramente quel grano di fumo, che preſi avidamente sù pel naſo dal voſtro grazioſo invito di ſcrivervi delle lettere ſull'Elettricismo. Che mai può eſſere? Io dicea. Finalmente ſono lettere. Le ſcriverò quando mi piace, e come mi piace, e ſe non piaceranno al Marcheſe, ſuo danno. Ma che? L'una coſa porta l'altra, ad invece di lettere io vi mando degli Zibaldoni, i quali ſe ne vengono a voi carichi come cammelli e di che poi? Forſe d'*incenſi, e d'altri odori*? Piaceſſe al Cielo! Di chiacchiere, che a voi romperanno il capo inutilmente, e a me coſtano a raccozzarle non poco di pena. Queſta è la ſeſta lettera, e ſiamo ancora in terra, rettili miſerabili, che non fanno un paſſo in ſei meſi; figuratevi mò, ſe avremo a ſeguire gli effetti maravigliosi del fuoco elet-

elettrico ſu per gl' immenſi ſpazj dell' atmoſfera. Oh allora ſi che ſtarò freſco, o per meglio dire, ſtarete freſco voi, ſe vorrete leggere dall'un capo all'altro le mie lettere. Il peggio ſi è, che tutto il mio guadagno ſarà quello di aver perduto il credito, che preſſo di voi godea: avete voluto ſentir la mia voce, come la volpe bramava di ſentire quella del corvo per fargli cadere l'eſca di bocca, e portargliela via. Voi non ſiete la volpe certamente, che nulla han che fare il voſtro generoſo cuore, e le voſtre belle ed aperte maniere colla furbería di quel triſto animale; ma laſciate pure, che io mi paragoni al corvo, che per la ſua vanità perdette il boccone, come io per la mia, ho perduto il concetto. E tutta queſta filaſtrocca per altro è diretta a pregarvi di avere un altro poco di pazienza, e chi sà, che non ve la faccia ſcappare da vero. Ora dunque alle corte vi è una gran nuova, ma grande grandiſſima l'elettricità che vi ho detta eſſere nelle gomme, nello zolfo, nella cera lacca è diverſa da quella de' vetri, anzi totalmente contraria. Queſta nuova, che ha una barba più lunga di quella del Mosè di Buonarrotti alle Terme Diocleziane c'impegna in un'altra ricerca, ed in un' altra conteſa non meno accanita. Il primo a fare queſta ſcoperta ſu il Signor Fay, il quale oſſervando che nell' avvicinare una piuma ad un vetro ſtropicciato ella ne venía reſpinta, e per contrario nel preſentarla alla cera lacca, o ad altra gomma n' era attirata, incominciò a ſoſpettare, che non vi foſſe della differenza frà coteſte elettricità. Divulgataſi queſta voce eccovi i Filici in moto: chiunque ſi piccava di ſperimenti e di elettricità volle eſaminare la cola: ma foſſe poca diligenza, foſſe disgrazia niuno potè rinvenire alcuna marcata diſ-

ferenza frall'elettricità del vetro, e quella delle gomme. Finchè il Signor Kinnerslejo o più fortunato, o più industrioso e paziente venne a capo di confermare con molte sperienze il sospetto del Faj, e poscia il P. Beccaria ha fatte tante, e tali sperienze, che potrebbero far convertire un'Ebreo, se si trattasse di religione. Contuttocciò non vi crediate già ch' egli abbia potuto indurre tutti i Fisici nel suo sentimento, ch'è pur quello della sperienza, e della verità. Mi sovviene di aver letto che una Principessa di Francia entrata nell'impegno di fare che 12. oriuoli a pendolo, di cui avea adornata la sua galleria, suonassero le ore insieme, non pure li fece lavorare dallo stesso artefice, a cui comandò di farli similissimi ed eguali, ma con una pazienza più tedesca, che francese facevagli montare ogni giorno in sua presenza, e nel punto medesimo, ed era ogni momento intorno a loro per accordarli. Sapete voi come andò a finir questa faccenda? Che la Principessa non potendoli metter d'accordo, vedendosi delusa, perdette finalmente la pazienza e gettandoli a terra li fracassò tutti 12. un dopo l'altro, e abbandonò l'impresa. Poveri Filosofi, se a qualche Principe venisse il talento di accordarli fra loro! Perchè egli non ne troverebbe nemmeno un pajo all'unisono. Nè la differenza sarebbe di pochi minuti qual era per avventura quella degli oriuoli. Si tratta niente meno che dal sì al nò. Noi lasceremo che ognuno pensi a modo suo, e noi penseremo al nostro il quale però sembra appoggiato alle sperienze seguenti. Prendiamo un globo o tubo di zolfo, e mettiamolo nella macchina in vece di quel di vetro: isoliamo la macchina, e lasciamo, che il conduttore comunichi col suolo, o col sistema de' corpi convicini:

quin-

quindi dato moto alla ruota voi offerverete, che la macchina è divenuta catena, o conduttore, ed il conduttore macchina. Mi ſpiego. Noi abbiamo chiamato macchina quel compleſſo di legni, che ſomminiſtra ordinariamente il vapore al vetro, donde paſſa nel conduttore: ed abbiamo chiamato catena o conduttore quel tubo di metallo iſolato in cui il vapore ſi aduna. Abbiamo oſſervato inoltre che animata la elettricità la macchina ſi elettrizza negativamente ed il conduttore poſitivamente. Ora io vi dico, che ſoſtituito il globo di zolfo a quello di vetro tutto ſi cangia, e la macchina diviene elettrica poſitivamente, il conduttore negativamente: gli effetti elettrici, che prima voi andavate ad eſplorare nel conduttore, ora gli avrete a cercare nella macchina, quivi danſano i corpicciuoli, quì vibranſi i fili, e tutte le parti cedevoli, quì ſi caricano le boccie di Leida: il conduttore è muto, e deſerto, più non vi ſi fa nulla di elettricità poſitiva. E per aſſicurarvi, che il conduttore in vece di eſſere, come prima il *rendéz vous* degli ſperimenti, ora è divenuto il canale, o per dir meglio la tromba, che lo ſucchia da' corpi, e lo ſomminiſtra alla macchina ſe ſarà in contatto di altri corpi deferenti, ſperimentate al bujo: vedrete de' fiocchi di luce lanciarſi dalle punte del conduttore ſul globo, e ſulla macchina: e per contrario preſentando una punta alla macchina voi vedrete brillare su di eſſa una vaghiſſima ſtelletta. Ora ſovvengavi di queſte caratteriſtiche, di cui vi ho già parlato altrove. Il fiocco è vapore, che vien fuori da una punta, la ſtella è vapore ch' entra in una punta. Adunque il conduttore ſomminiſtra del vapore alla macchina, e però egli ne diviene negativamente elettrico, e la macchi-

china ne riceve, che però sarà elettrica positivamente nè ho finito ancora. Prendete una boccia di Leida (ch'è il saggiatore più sicuro delle contrarietà elettriche), ed avendo due macchine una animata dal vetro, l'altra dallo zolfo, caricatela prima al conduttore di quella, poi senza scaricarla, appendetela al conduttore di questa, e dopo avervela lasciata qualche tempo di più di quello avete fatto caricandola al conduttore della prima, esploratela pure, voi la troverete vuota, e senza carica, come se mai l'aveste caricata. Più. Mettete la boccia appesa a' legni della macchina animata dal globo di zolfo, e dopo avervela tenuta per una ventina di girate di ruota, esaminatela, voi la troverete così carica, come se l'aveste tenuta sul conduttore di una macchina ordinaria, e colla violenza medesima ne sarete percosso. Bisogna dunque conchiudere, che siccome il vetro ha la proprietà di trarre il vapore da que' corpi, che lo stropicciano, così lo zolfo, la cera lacca, e le altre gomme rifondano in essi della propria; se questa cosa è così, come io ve la pianto, il vapore destato dallo stropicciamento dello zolfo passando velocemente nel corpo strapicciante, e trasportandosi da questo alla macchina, lascia un difetto sul globo, a supplire il quale verrà dal conduttore una corrente di vapore ed eccovi il conduttore fatto veicolo, canale, macchina, e per contrario la macchina fatta conduttore: e veramente a intender ciò non ci vogliono le scale di seta: ma non è questo il punto: si vorrebbe sapere, per quale diversità di due corpi quasi egualmente pregni di elettricismo quali sono i vetri, e le gomme, quelli cavano il vapor dalla mano, questi glielo danno! Questo sarebbe ben vederla pel sottile; nel che io non mi vò impegna-

gnare. Il Signor Franklin il *quale sembra pur tenere ambe le chiavi* in materia di elettricismo sapete come se ne sbriga? Che i corpi sono per avventura più proprj a succhiare il vapore da altri, che a dar loro del suo: Il P. Beccaria tiene che la diversa maniera di eccitare nel vetro, e nelle gomme sia la ragione di questa diversità, e che siccome maggiore sia l'eccitamento della mano che del vetro, nel caso che questi venga stropicciato, e minore quello della mano che delle gomme quando sono strofinate queste, però il vapore passi dalla mano nel vetro, e dalle gomme nella mano. Il Signor *Sigaud de la fond*, ha preteso di sciogliere il nodo con dire, che questa varietà delle due specie di corpi è soltanto apparente, e nasce dall'esser più vigorosa l'elettricità de' vetri, che quella delle gomme. Quindi è che una piuma è respinta dal vetro, e tratta dalle gomme divenendo l'elettricità di questa negativa in paragone di quella de' vetri più forte: io confesso che se noi non avessimo altro capo di varietà, che quello delle attrazioni, e ripulsioni, non mi spiacerebbe la riflessione del Signor *Sigaud*, perchè è vera, e corrispondente alla sperienza la diversità di forza nelle due elettricità, ed a questo effetto abbiamo di sopra insinuato di tenere la boccia di Leida più lungo tempo sul conduttore della macchina sulfurea, che della vitrea, perchè esse non sono eguali, ma di molto è più forte quella del vetro. Ma siccome la più rimarchevole varietà si è quella, che le gomme danno allo stropicciatore, e i vetri traggono da lui il vapore, la ragione del chiarissimo sperimentatore francese sembrami poco acconcia a spiegarci il fenomeno. Perchè secondo lui bisognerebbe dir così: essendo più copiosa l'elettricità che si eccita dal vetro, que-

sto

ſto dee ſucchiarla dal corpo ſtropicciante, ed eſſendo men abbondante quella delle gomme, queſte la deono riſondere in quello. Vi par'ella una buona ragione coteſta? Egli è vero che nel Mondo morale ſebbene ciò non ſia ſecondo la ragione, è tuttavia ſecondo la ſperienza che chi più ha più vuole, e più acquiſta: pure noi ſiamo per ora nel Mondo fiſico, ove la biſogna non và così. Se però queſta ragione vi contenta, io ve ne felicito, perchè avrete una curioſità di meno, ed in conſeguenza un piacere di più. Chi ſi contenta gode.

A propoſito di gomme, mi pare più bella, e più ragionevole la ſpiega di uno ſtupendo, e maraviglioſo fenomeno, che ſi potrebbe chiamare il Paradoſſo dell'elettriciſmo. Il primo ad oſſervarlo fu il Signor Hauxbee. Avea egli intonacata di cera lacca una faſcia interiore del ſuo cilindro di vetro proprio nel mezzo, o come dicono nell'*equatore* di lui, ove ſi ſuole appoggiare la mano, quando vogliamo ſervirci di lei per iſtropicciare il vetro, ed avea eſtratta l'aria del cilindro collo ſtantuffo: quindi facendo giuocare così la ſua macchina nel bujo, non sò come gli venne dato d'occhio attraverſo il vetro nella parte concava della faſcia di cera lacca, e quivi vedde una luce elettrica, la quale gocciolandoſi dalla parte più alta della concavità della zona, a cui corriſpondeano i polpaſtrelli delle dita, ſi venía quindi perdendo nel baſſo della faſcia medeſima. E queſta luce non pur luccicava così nelle tenebre, che ſi vedea attraverſo le parti ſcoperte del vetro; ma il più bello è che ſtampava l'immagine della palma della mano, moſtrandola nella ſuperfizie concava della cera lacca, in quella figura, ch'ella parrebbe ſe la ſtropicciaſſimo con delle lucciole, come fanno i fanciulli nella ſtate.

Ora

Ora immaginate che veniſſe propoſto queſto problema alla Repubblica Letteraria *Rappreſentare la figura di un' oggetto ſituato dietro a un corpo opaco ſu la faccia oppoſta di queſto corpo, e ciò ſenza ſoccorſo di ſpecchi, o di luce ſtraniera*: che ſpropoſito! che aſſurdo! che paradoſſo! vi ſentireſte a gridare da tutte le parti. Eppure (ſoggiugne Hauxbee, di cui ſono pure le parole dell' enunciato problema) il fatto non è ſolo poſſibile ma certiſſimo: queſto ſarebbe un problema da farſene onore, e guadagnar qualche bella ſcommeſſa, ſe foſſimo a' tempi di Creſo; quando i Sovrani mandavanſi ſcambievolmente ſimili disfide, ma oggi ſi lavora di cannoni da ſeſſanta, non di disfide filoſofiche. La ſpiegazione di queſto fenomeno il più ſingolare nelle coſe elettriche è facile a comprenderſi dalla teoría, che abbiamo data, e dà alla medeſima nuova luce, e vigore. Perciocchè ſecondo il principio di Franklin, quando un corpo elettrico per origine è caricato di vapore eccesſivo ſopra l' una delle ſue ſuperfizie, ne diſmette altrettanto dall' altra; anzi non ſi laſcia caricare, come dicemmo, da una parte ſenza ſcaricarſi dall' altra: ora s'ella è così, come chiaramente moſtrano le tante ſperienze, che abbiamo dianzi recate, biſogna, che il cilindro ſtropicciato, ſiccome riceve nuovo vapore, e ſtraniero dalla mano, che lo preme, così dall'oppoſta ſuperfizie, ne deponga altrettanto; e non potendoſi ciò fare ſenza accreſcere la doſe di vapore, che ſi ſta nella conveſſa ſuperfizie della cera lacca, che combacia col vetro; queſta ne dee deporre altrettanto dalla ſua concavità. Perchè avete a tener per fermo, che il vetro, e la ragia, di cui egli è incroſtato, fanno un corpo ſolo idioelettrico atteſa la medeſimezza di lor natura; e proprio come

ſe due vetri foſſero l'uno all'altro ſovrimpoſti. Queſto vapore però, che appariſce nell'interno del cilindro non è già quello della mano, come abbiamo già detto, nè quello che deſtaſi ſull'eſterna faccia del vetro, perchè queſti non gli permette di paſſare attraverſo la ſua ſoſtanza; ma bensì quello dell'altra ſuperfizie concava il quale viene come ſcoſſo, e vibrato dall'altro. Di ſimili vibrazioni ne abbiamo degli eſempli in natura, e ſenza partirci punto dal vetro, non ſentiamo noi il ſuono di un corpo ſonoro che venga percoſſo mentre ſi ſtà ſotto una campana di vetro, benchè ſia impedita ogni comunicazione frall'aria eſterna, e quella ch'è diſotto la campana? Ora egli è certiſſimo, che l'aria anche la più ſottile non paſſa attraverſo le pareti della campana: coſicchè è da dire che le onde ſonore, onde il noſtro udito è gentilmente percoſſo, non ſiano punto tocche da quelle dell'aria interna della campana, ma bensì dal vetro che produce un cotal moto tremolante in quelle, che lambiſcono l'eſterna ſuperfizie di lui, il qual'è egli medeſimo dall'aria interna vibrato. Una difficoltà potrebbe reſtarvi, la quale naſce naturalmente dalle ſperienze medeſime con cui provammo di ſopra non poterſi ſcaricare i corpi elettrici ſe non attraverſo qualche corpo deferente; ora l'interno del cilindro, o ſia la cera lacca quall'armatura, o qual conduttore ha ella per deporvi il ſuo fuoco, e così darci quell'appariſcenza di luce elettrica, che abbiamo ammirata? Tuttocchè io mi dia a credere che la preparazione del cilindro vuotato d'aria, che abbiamo accennato, vi faccia ſoſpettare della riſpoſta, pure non voglio laſciare di ſgomberarvi totalmente dall'animo queſta dubbiezza, s'ella mai vi ſi preſentaſſe. Sovvengavi, di quanto abbiamo già detto, che l'aria

l'aria aſciutta è un corpo determinante, e che ſi oppone invicibilmente all'eſpanſione del fluido elettrico: pertanto quando ſperimentiamo nel pieno ſa di meſtieri guernire una delle ſuperfizie del corpo, cui vogliamo caricare, di qualche conduttore: per contrario, quando la ſuperfizie che ſi dee ſcaricar di vapore è nel vuoto, come la cavità del cilindro, non ci è biſogno di conduttore. Perchè il voto, anche barometrico, come tutte le ſperienze ci atteſtano è tale, che per lui il vapore liberamente traſcorre; anzi la luce elettrica nell'attraverſarlo ſi veſte di colori più vaghi, e ſmaglianti, in vece che nel tragittare le porzioncelle di aria frammezzata a' corpi deferenti, la cui reſiſtenza dee ſuperare, appariſce più carica, e più roſſiccia, qual' è quella de' fulmini ſterminatori; o quella che deſcrive l'altiſſimo Poeta:

Che balenò una luce vermiglia,
La qual mi vinſe ciaſcun ſentimento,
E caddi come l'uom, cui ſonno piglia!

Vi ho detto de' fulmini ſterminatori, a differenza di quella degl'innocenti baleni, che o nelle caldiſſime ſere della ſtate, o anche in mezzo a' temporali, quando l'aria è molto diradata, lampeggia più rara, e dilavata. Ma di queſte meteore diremo in appreſſo. Intanto giacchè ſiamo venuti in ſul paragone della luce, che attraverſa l'aria, e quella che tragitta nel voto, oſſervate, che molti movimenti elettrici dipendono per avventura dall'aria, del che non vi ho parlato di ſopra quando vi ragionai di tutti que' giuochi che i corpi elettrici fanno. Queſta quiſtione fu molto tempo agitata dalla celebre, e valoroſa Accademia del cimento; ma comecchè ſi faceſſero in allora di molte ſperienze; i riſultati però di quelle non par-

vero baſtevoli a decidere la lite. A' noſtri giorni ſi ſono tentate di nuovo con più felice riuſcimento. Io ve ne traſceglierò una fralle molte, che parmi la più deciſiva. Ella è del P. Beccaria, il quale alle ſue profonde dottrine uniſce una deſtrezza e pazienza tale nell' interrogar la natura, che queſta capricciosa Donna è coſtretta per lo più a riſpondergli ſenza oſcurità e ſenza miſtero. Prepara egli una campana di vetro inguiſachè poſſa applicarſi alla macchina boileana per eſſerne vuotata d' aria, quando fa di biſogno, ed alla volta interna della campana ſoſpende con un fil di ſeta appiccicato con della cera un picciolo cilindretto di carta dorata dell' altezza di un pollice, e di 3. linee di diametro, coſicchè reſti almeno *6.* pollici diſcoſto dal piatto di metallo, su di cui appoggia l' orlo della campana. Fa ſorgere da queſto piatto un fil di metallo terminante in una pallottola della ſteſſa materia, e queſta pallottola reſta accanto al cilindretto in diſtanza di alcune linee, dall' altro canto del cilindro vi è un' altra ſimile pallottola, la quale è nella punta di una verga metallica, che paſſa per lo collo della campana, e ne ſporge in fuori in forma di rampino. Diſpoſte così le coſe, e recata coteſta campana in vicinanza del conduttore ſi ſtabiliſca una communicazione fra queſto, e il rampino di metallo. Quindi fatto il vuoto tal che il mercurio nel piccolo indice collocato ſotto la campana mancato il contrappeſo venga ad abbaſſarſi fino alle 5. linee: poſcia dato moto alla ruota della macchina elettrica deſtiſi il vapore, il quale paſſerà dal vetro nel conduttore, e da queſto per lo rampino nella campana. In fatti ſperimentando al bujo noi vedremo un ampio, uniforme, vaghiſſimo raggio di luce elettrica

di

di colore purpureo-celeſte lanciarſi attraverſo la verga di metallo, cuoprire il cilindretto, e da lui in un attimo portarſi per lo filo di metallo nel piatto della macchina. E queſta apparisſcenza è tanto grata, e vivace, che a paragon di lei bieca e triſta ſi reputerebbe la luce delle più belle aurore boreali. Ora in tutto il tempo che durano coteſti baleni, abbenchè eſſi ingombrino di luce tutto l'apparecchio, non ſi oſſerva il minimo movimento nel cilindro, il quale è pure sì mobile, e lieve. Replicata così più volte la ſperienza ed aſſicurati, che ſalvo la luce, non vi è da vedere alcun'elettrico movimento, incominciamo a introdurre alcun poco d'aria nella campana; e prima appena tanto d'aria introdotta, che il mercurio ſi ſollevi all'altezza di due pollici, incomincia il cilindro a vibrarſi fino a toccare l'uno, e l'altro globetto laterale: creſcendo poſcia la denſità dell'aria creſce il numero, e la vivezza delle vibrazioni, cosicchè dato pienamente l'adito all'aria, e riſtabilito il pieno non è poſſibile di numerare le percoſſe, con cui il cilindretto martella or l'una or l'altra pallottola, ed altro non ſi ſente, che il ſuo continuo cigolamento. Queſta ſola ſperienza più volte replicata, e ſempre colla ſteſſa ſteſſiſſima riuſcita, e fra'le mani di un'uomo che ha un palmo di naſo per non laſciarſi incalappiare da Monna Natura, e che non ha fretta di ſpacciar le ſue mercatanzíe, figuratevi che peſo ha dovuto farne ſull'animo, e ſon ſicuro che lo vi farà anche a voi: perciocchè ſe il fuoco elettrico ſpinto abbondevolmente nella campana, e piovendo a bigonce ſul cilindro non ha potuto rimuoverlo punto della ſua ſituazione verticale ſebbene ei ſe ne ſteſſe al par di Origille, pronto per ogni lieve fiato a dondolar-

larſi, ſe poco ſtante appena introdotta l'aria, non pure ſi è agitato, ma ha date più percoſſe alle ſue pallottole, che non ne riceve l'incudine di Vulcano in un giorno, non vi pare egli di conchiudere, che i movimenti elettrici ſi denno all'aria attribuire? Cioè che l'aria ſpinta, e meſſa in moto dal fuoco elettrico, il quale

Di quà, di là, di sù, di giù la mena

Imprima que' movimenti medeſimi a que' corpicciuoli, che per eſſer lievi, poſſono, mercè queſta forza, galleggiare in lei, ovvero ſeguirne le impreſſioni? Una cola io vorrei dimandarvi, prima di finir la lettera, ſe io foſſi quel che dimanda, e voi quel, che riſponde; come voi pur gentilmente mi avete richieſto, che delle cole elettriche vi ragioni, ed io alla peggio vi riſpondo: cioè ſe le ſpinte dell'aria, ed i piccioli ſoffj del pieno agitato dall'elettrico vapore ſon cagione de' movimenti, e de' ghiribizzi, che veggiamo fare a' corpicciuoli da quel fluido inveſtiti, come

Credei, e credo, e creder credo il vero,

Onde avvien mai che coteſti corpicciuoli vadano, e vengano fra' corpi inegualmente elettrici tal che pare che loro prendano le convulſioni? Caro Marcheſe mio, quando vogliamo eſaminar le cagioni degli effetti naturali, e ſingolarmente quando vogliamo andar'un pò più oltre in queſte ricerche noi facciamo come quelli, che nel giuoco degli anelli, di cui non per anche s'intendono, vogliono sbrigare quella maglia d'acciajo fragli anelli incalappiata. Quando pare ch'ei ſieno vicini ad averla cavata, ecco che vien fuori un'altro impedimento, che gli obbliga a ricominciar'il lavoro, infilzar gli anelli, e ritornar da capo. L'aria certamente è la cagione de' movimenti elettrici, la

ſpe-

ſperienza teſtè recata ce ne aſſicura *à n'en pouver douter:* Ma biſogna, che ce ne formiamo un' altra idea diverſa da quella, che alla prima ci ſi preſenta: conviene prenderla per un' altro aſpetto. Infilziamo di bel nuovo i noſtri anelli, e ricominciando il giuoco, procuriamo di preparar queſta aria in maniera, che poſſa ſervirci alla ſpiegazione del fenomeno. Voi ſapete, che il fuoco, dirada, e ſpande l'aria, e ſiccome il fuoco elettrico ha molte proprietà ſimili a quelle del fuoco comune, cioè come dicono analoghe, ci non è gran fatto che gli ſi accordi anche queſta. Immaginate pertanto, che il vapore elettrico, dove egli và ad inveſtire qualche corpo vicino, rarificando l'aria, ch' è di mezzo al corpo da cui ſi ſpicca, e quello in cui paſſa, o piuttoſto ſpignendola per ogni verſo all'intorno, vi cagioni un picciolo vuoto; in queſto caſo è neceſſario, che l'aria, la quale è di dietro al corpo, cui il vapore inveſte, ſi muova rapidamente ad occupar quel vuoto, e sì traſporti ſeco il corpo, che incontra per via; come quegli che atteſa la ſua leggerezza può ſecondarne il movimento. Eccovi dunque il corpicciuolo tratto in apparenza dal corpo elettrico, ma realmente ſoſpinto dall'aria, che gli è alle ſpalle, ſulla ſuperfizie di quello. Per una ſenſibiſſima ragione queſto corpicciuolo dopo di eſſerſi trattenuto alcun poco in quello ſtato, ritorna indietro. Perciocchè avendo egli bevuto dal corpo elettrico tanto vapore, quanto biſognava per divenirne egualmente elettrico incomincia a ſpanderlo anch' egli al di fuori, e sì produce intorno a sè quel vuoto, che dee produrre il vapore nell'aria, onde queſta, che dall' altre parti lo preme, dovrà cacciarlo in quel foſſo, ch' ei ſi ha di ſua mano ſcavato. Eccolo pertanto di

nuo-

nuovo respinto dal conduttore, o da altro corpo carico di vapore. E siccome questi movimenti nell'aria dipendono da mille invisibili combinazioni, così non dee recar maraviglia che cotai movimenti riescano tanto tumultuari, e capricciosi, quanto il girar della luna prima del calcolo Neutoniano, la quale *subdita nulli*, dicea Hallejo, *hactenus astronomo numerorum frena recusat.* Io confesso che in questa teoría vi ha delle licenze poetiche, e delle suppositioni più alla cartesiana, che alla moda corrente: per esempio, accordiamo al fuoco elettrico questa proprietà del fuoco comune; il fuoco elettrico sospingne, e spande all'intorno l'aria ec. Ma non temete, eccone le sperienze freschè freschè, e vengono di buona mano: esse sono del P. Beccaría, e però quanto dir si possa accreditate. In un cannello di vetro lungo 4. pollici, e contenente del vino all'altezza di un pollice, e 4. linee introducete un filo di ferro in maniera, che resti distante 8. linee dal cilindretto di vino; sigillate poscia ermeticamente il capo del cannello per cui passa il filo, lasciandone fuori alcun poco e scaricato il quadro attraverso di queste, voi vedrete il vino abbassarsi notabilmente sotto la pressione dell'aria cacciata innanzi dalla scintilla: e per assicurarvi, che cotesti soffi dell'aria non procedono soltanto per la via che batte la scintilla elettrica, ma dapertutto all'intorno, prendete un cannello di vetro per di dentro stagnato, ed apritevi bellamente nel mezzo un picciolo foro con una lima, applicate a questo foro la boccuccia di un'altro simile cannello, ed incollatevela di sopra con cera lacca, cosicchè abbiate questi due tubi fra loro communicanti, l'un' all'altro normale in figura di un T. ciò fatto, immergete il cannello nel vino, e la-

e lasciate ch' ei ne bea a qualche altezza, introducete poscia due fili di metallo, nell' altro cannello, che limaste, uno di quà, l'altro di là, e fate, che restino in qualche distanza fra loro presso il punto di comunicazione de' cannelli, e suggellateli da ciascun capo del cannello con cera lacca. Preparate così le cose, traducete la scintilla per l' uno de' fili, voi vedrete il vino spruzzato zampillare dal cannello, che l'avea sorbito. Ora se la scintilla non rigettasse l'aria per ogni verso, come avrebbe ella spinto il vino, che le restava a canto in una direzione normale? Parmi dunque che possiate a buona ragione ammettere la mia proposizione che la scintilla spigne innanzi a se l'aria che dee attraversare, e la soffia per ogni verso all' intorno. Dopodichè giudicate voi se può passare la spiega delle attrazioni, e delle ripulsioni elettriche, uno de' fenomeni più sorprendenti dell'Elettricismo: se non vi persuade, dite pure che i Filosofi giuocano al giuoco degli anelli prima di averlo appreso a perfezione; Ed i più saggi diranno coll' altissimo Poeta.

Vuolsi così colà dove si puote
Ciò, che si vuole, e più non dimandare.

P.S. Prima di spedirvi la lettera in rilegendola, mi sono avvenuto in quel luogo, dove accennato appena il quadro di Franklin, vi passo sopra senza darne la costruzione. Non ho saputo menarmi buona questa trascuratezza per un' istromento, così gentile, quando me se ne presentava il destro, ragionando io per l'appunto della scossa di Leida. Ho stimato adunque di soggiugnervene una breve descrizione, la quale vi meterà nel caso di fabbricarvi di per voi cotesta semplicissima e galante macchinuccia. Prendete una cornice col suo vetro; ed un ritratto del Re, dell' Impera-

ratore, o di qualunque altro Principe, cui vi cale di atteſtare la voſtra fedeltà. Indorate il canaletto della cornice dalla parte di dentro, dove appoggiano il vetro e la figura, ma da trè lati ſoltanto, laſciando ſenza doratura quel lato, che vi proponete d'impugnare, il quale è ordinariamente il ſuperiore, cioè quello, che riſponde alla teſta del ritratto. Quindi ritagliate il lembo del medeſimo ritratto tutto all'intorno per due pollici di larghezza: nè vi date pena d'intaccare il tuppè, o altra parte del ritratto, giacchè voi non verrete ad averlo meno intero per queſto. Incollate con della gomma arabica il lembo del Rame nella parte di dietro del criſtallo, e indorate il vuoto che rimane di mezzo: poſcia rivoltato il criſtallo incollate ſul di lui mezzo, dove appariſce la doratura, il rimanente della figura, coſicchè venganſi a riſcontrare le parti dell'intero Rame, le quali reſteranno parte dietro, parte innanzi del vetro; ma per la di lui traſparenza non laſceranno di preſentarci il ritratto, come ſe foſſe intero. Ciò fatto collocate il vetro così preparato nella ſua cornice, e da'trè lati indorati del canaletto della medeſima tirate alcune ſtriſciuoline di orpello ſulla doratura di mezzo, e rimeſſa la tavoletta che cuopre la magía ſul di dietro del quadro, voi avrete le *tableau magique* di Franklino. Adopriamo coteſto quadro per ingentilire la ſcoſſa di Leida in queſta maniera. Sul capo del Re ſi mette una piccola corona di metallo, ed il Filoſoſo ſperimentatore prende il quadro da quel lato, in cui non è ſtato dorato il canaletto, e caricatolo al conduttore con farvi colar ſopra il fluido elettrico per una catenella, o altro veicolo, lo preſenta a'circoſtanti, de' quali chiunque prendendo il quadro colla ſiniſtra, porterà

terà la destra mano per toccare la corona del Re, riceverà la scossa, non muoverà la corona di luogo, e ne sarà sviato: anzi la corona farà fuoco sulla sua mano, ed il corpo dell' offeso Sovrano scintillerà tutto internamente. Se molti vorranno nel tempo medesimo sperimentare, si prenderanno per mano, ed il primo dall'un capo prenderà in mano il quadro, mentre l'ultimo porterà sulla corona quella mano, che gli resta libera. In tal caso tutti riceveranno la scossa, e la corona resterà a suo luogo. La sperienza fatta in questa maniera chiamasi dal Franklin *la sperienza de' congiurati*. Fra di tanto voi, che tenete il quadro dal lato di sopra potrete francamente toccar la corona, e potrete vantarvi di una singolar fedeltà verso del Principe, il quale non teme per parte vostra alcuno attentato di fellonía. Credereste mai, che il gentil Filosofo inventore di questa sperienza fosse Quacquero, ed Americano?

LETTERA VII.

In cui con varie ſperienze ſi conferma l' opinione del Beccaria, che i movimenti elettrici dipendono dall' aria; e pruovaſi, che il vapore ſcioglie l' aria fiſſa ec.

. . . . . *Unde imber, & ignes.* Eneid. 1. 747.

AVea piegata appena l'ultima lettera, che mi ſovvenne di avervi a dire di un' altra ſperienza fatta dal Ch. P. Beccaría in conferma della ſua opinione, che i movimenti elettrici foſſero un' effetto dell' aria diſcacciata, e ſoſpinta via d' ogni intorno dal vapore elettrico, che l' attraverſa. Penſai di farvene una ſeconda poſcritta; ma riflettendo poi meglio ſulla mia poca abilità nello ſtile laconico, conchiuſi che ſiccome volendo dir tutto m' era duopo trapaſſare i confini d' una poſcritta, e volendo limitarmi a queſti, mi farei molto male ſpiegato, egli era miglior partito metter' in ſerbo coteſta ſperienza, e farne l' argomento di una nuova lettera, la quale vi ſi preſenta ornata di ſpoglie non ſue, perchè a dir vero eſſe ſono di ſua ſorella maggiore. Delchè per altro ella è vergognoſa, e timida, e lungi da levarſene in borea ſiccome quel

Inani tumens graculus ſuperbia.

Ve ne chiede ſcuſa, e perdono. Perciocchè pare veramente un' impertinenza di pretendere da voi che leggia-

giate un' altra lunga lettera ſull' iſteſſo argomento, sù di cui vi trattenne l' antecedente: Voi valoroſiſſimo Signor Marcheſe, che avete ſempremai per le mani i libri più ſpiritoſi, e brillanti del ſecolo, come potreſte ſoffrire, che vi ſi vengano rinfranceſcando le ſteſſe materie ſenza quell' eccesſo di bontà, che mi vi rende tanto corteſe, e che le mie deboli coſette ſi debbono meritare almeno colla riconoſcenza, e col proteſtarſene immeritevoli. Ma venghiamo al propoſito. L' acutiſſimo ed induſtrioſo Beccaría ha procurato di ſtabilire la ſua teoría intorno a' movimenti elettrici con ogni ſorta di ſperienze: ed egli vi è sì ben riuſcito, che arebbe ben da fare chiunque imprendeſſe a proporne una nuova. Fra due laſtre di vetro ha egli talvolta inſerito una ſottiliſſima foglia di metallo, coſicchè ne ſporgeſſe fuori un capo, ed ha fatto attraverſo di lei ſcoppiare una forte ſcintilla, la quale ha ſciolta, alcuna porzione di metallo, e le ſottiliſſime parti di lui ſtemperate in aliti ha talmente infitte nel vetro, in forma di macchie di vari colori ſecondo le varie ſorte de' metalli impiegati, che vano è ſtato poſcia ogni argomento per toglierle via. Ora oſſervando egli attentamente coteſte macchie anche col microſcopio, ha veduto eſſer quelle buona parte in figura di ſottiliſſimi filamenti, o come tratti di penna normali alla giacitura della foglia metallica, cioè al ſentiero, che la ſcintilla ha percorſo. Donde ha giuſtamente conchiuſo, che le parti de' corpi dalla ſcintilla attraverſati ſono da lei per qualunque verſo ſparſe e ſoſpinte. Un' altra bella ſperienza avea egli immaginato la quale ci avrebbe ella ſola tolti d' impaccio: perciocchè ſebbene quella che vi ho deſcritta nell' antecedente lettera, del pendoletto e delle pallottole

ſem-

ſembri di primo abordo deciſiva ; tuttavia eſaminandola poi per minuto non laſcia di eſſer ſoggetta a qualche dubbiezza ; perchè non eſſendo il voto di Torricelli , o di Boile molto eſatto , le parti cedevoli de' corpi , le fila ſottili e delicate , cui ogni leggiera ſcoſſa agita, e muove , collocate ſotto la campana nel vuoto, e introdotto il vapore ſi vibrano un tal pocolino , non iſtanno ſalde , e così porgono occaſione alle ſoffiſticherie ed alle dubbiezze. Se queſti movimenti , dicono gli avverſari , ſuccedono anche nel vuoto, dunque non è l'aria che ſoſpigne i corpicciuoli, e che cagiona loro quelle agitazioni , di cui cerchiamo la cagione. Pensò pertanto il Beccaría di procacciarſi un vuoto più eſatto qual' è il barometrico , e quivi introdotte le fila , eſaminare , ſe all'avvicinamento del vapore ſi muovano. Voi ben ſapete , che il vuoto barometrico ſi ottiene riempiendo per metà un tubo di quelli da barometro di mercurio , e roveſciando poſcia il tubo , coſicchè la ſpinta di queſto liquido metallo cacci fuora l' aria , che rimaneaſi nella altra metà , ch' egli va ad occupare , laſciando trattanto perfettamente vuota l'altra metà , ch' egli da prima occupava, e queſta operazione non è punto difficile . Tutta la difficoltà conſiſte ad introdurre nel tubo il filo di ferro una colle fila eſploratorie (dirò così) che debbono avvertirci col moto loro , o colla quiete , ſe il ſolo vapore ſenza l' aria poſſa agitarle , o ſe faccia meſtieri dell'aria per aver queſto moto . Dovendoſi introdurre il filo di ferro, e le fila mobili in una delle aperture , e quindi chiuderla ermeticamente , incontriamo la difficoltà , che le fila non reggono al fuoco , cui fa duopo impiegare per chiudere il vetro ; ma pure a queſta difficoltà avea il Beccaría trovato il ſuo rimedio,

dio, perchè provvedutoſi di alcuni ſottiliſſimi fili di ammianto, quella pietra io dico, onde fece l'antichità uſo cotanto degno per atteſtar il ſuo riſpetto a' ſuoi Sovrani, anche dopo la morte, che

Con artifizj egregj
Dell' acceſo Vulcan l' indomita ira
Tela formoſſi a rintuzzar poſſente.
E qualor de' ſuoi Regi
Alle degn' oſſa in odorata pira
Rendea l' eſtremo onor l' Aſia dolente,
Così tral fuoco ardente
Serbò dall' altre ceneri diſtinti
Gli avanzi illuſtri de' gran corpi eſtinti.

Queſte fila pertanto valevoli a ſtare a tu per tu con Meſſer il Dio Vulcano, introduſſe egli nella bocca del tubo di vetro; ma per quanto e' ſoffiaſſe alla lampana dello ſmaltatore, per quanto molle reſo aveſſe e paſtoſo il vetro, non vi fu nè verſo nè via, che ei voleſſe unirſi co' fili, e chiuderſi per di ſopra. Onde reſtò deluſo nell' immaginato ſperimento, che merita tuttavia di eſſere riferito, perchè è buono, ſe non altro, ad aguzzare l'ingegno a' Fifici ſperimentatori. Nè vi crediate con tuttocciò, ch' ei non ſia buono ad altro, perchè ſappiate, che non vi eſſendo altra maniera, ei pensò di ſigillare il vetro da se ſolo, e poi introdurre per l' altra apertura de' fili di ammianto, e tentar così la ſperienza: così fece, ma le fila piegarono, e parvegli che conteneſſero dell' aria fiſſa la quale col calore ſi ſviluppaſſe, e rendeſſe il vuoto meno perfetto. Con una pazienza da Cappuccino, ſcaldò prima i fili ſul fuoco per iſpogliarli di aria; ma che! Tutto fu vano, perchè coteſti fili violentemente elettrizzati non laſciano di agitarſi. Alla di-

ſpe-

ſperata s'avvisò che tutta queſta fatica, e queſti tentativi poteano eſſer buoni per fare un paragone tra' fili attraverſati dalla ſcintilla in queſto vuoto, e quelli che foſſero parimente elettrizzati nel pieno. In fatti gli riuſcì di oſſervare, che molto piccioli, e quaſi inſenſibili erano i movimenti di quelli paragonati all' agitazione di queſti, i quali al paſſaggio della ſcintilla ſi arruffavano molto fortemente in quella guiſa che veggiamo fare al dorſo di un Gatto, quand' egli è in collera, o del Cinghiale, o anche della Canidia di Orazio, che

Horret capillis ut marinus aſperis
Echinus aut currens aper.

E poichè ſiamo in ſul ragionare della ſcambievole azione del fuoco elettrico ſull'aria, e di queſta sù quello, non vi ſarà diſcaro che io uno ſperimento vi arrechi del Ch. Beccaria a confermare queſta vicendevole azione, il quale ſervirà altresì ad aſſicurarci della teoria Franklíniana intorno alle cariche de' vetri, e di altri corpi elettrici per natura. Prendete una laſtra di vetro di quelle che uſiamo per formare un quadro di Franklin, ed avendolo convenevolmente dorato sì nell'una ſuperfizie che nell'altra, attaccate in ſul bel mezzo di eſſo con cera lacca un capo di una corda da cembalo, coſicchè reſti lontano dalla ſuperfizie del quadro due ſole linee: poſcia avendo fatto un picciolíſſimo foro in un' angolo del quadro, e ligatolo per queſto foro con un ſottiliſſimo filo di ſeta, e caricatolo fortemente, ſoſpendetelo da qualche ſoſtegno talchè ei ſi reſti penzolone in aria, e mobile ad ogni leggeriſſima agitazione: quindi prendete l'altro capo della corda in mano, e andate a preſentarlo all'oppoſta ſuperfizie del quadro, ma badate d'avvicinarlo al

punto direttamente opposto all' altro capo appiccicatovi colla cera lacca: voi vedrete nel medesimo indiscernibile momento scoppiare dalle due superfizie opposte due forti scintille, capaci da fondere il metallo della doratura, ma intanto non vi farà alcuna agitazione nel quadro: Il che certamente dee procedere da una reazione eguale dell' aria, con cui ella ripercuote dall' una parte, e dall' altra il vapore, che l' attraversa. Vi dissi che questa sperienza arebbe confermato la teoria delle cariche; perchè qui vedete il fuoco portarsi impetuosamente dall' una superfizie all' altra il che non avverrebbe, se le due superfizie non fossero inegualmente elettriche, e se la carica fatta sull' una trapelasse sull' altra. Nè queste operazioni sole fa sull' aria il vapore di cacciarla innanzi a se, e di sospignerla per ogni verso; ma talora spiega l' aria fissa ne' corpi e tal' altra fissa l' aria elastica, cioè opera sù di lei in altre maniere più compiegate, ma analoghe a quella, che è la più semplice, e la più ordinaria di sospignere l' aria. La qual cosa piacemi di accennarvi, valoroso Signor Marchese, perchè questo è un di que' lemmi, o siano verità preparative alla grande scoperta, che la materia de' fulmini sia pur la medesima che l' elettricità, e chi ella opera in grande nella natura, ciocchè noi colla scintilla elettrica rappresentiamo in miniatura nelle nostre macchine. I polmoni flaccidi, e voti d' aria negli uomini, e negli animali fulminati non ci pruovano essi chiaramente, che il torrente elettrico caduto sù di loro, e anche in loro vicinanza, ha fatto un gran voto d' aria, o spiegando l' aria ambiente, ovvero anche fissandone una gran parte? L' ingegnosissimo Beccaría ha provato anche ciò ocularmente: perciocchè avendo immaginato

di tradurre una ſcintilla per un filo metallico coperto di acqua, ha oſſervato, che nel paſſaggio della ſcintilla l'acqua gorgogliava, e vedeanſi venir sù delle bolle, le quali ſono un certiſſimo indizio di aria ſpiegata. Nè credeſte già che l'aria ſola ſia ſoggetta alle ſpinte, e agli urti del vapore: l'acqua ſebben corpo deferente, ed amico del fuoco elettrico a ſegno, che ſi trovano ſpeſſo inſieme, e l'un coll'altro ſi meſcola, riceve talvolta tali urti da lui, che ne viene ſciolta, e ſollevata in aliti, ovvero obbligata a fargli largo, e procacciarſi altro ſito. Prendo un moccolo di cera, e paſſandovi un filo di ferro proprio nel luogo ove di mezzo a molte coperte ſe ne giace il lucignolo, vi fò un foro dall'un capo all'altro; poſcia ritirando il ferro due linee più indietro della ſtremità del moccolo; talchè vi reſti un picciolo foſſetto, vi laſcio cader entro bellamente una gocciola d'acqua, e ve la chiudo con una pallottola di piombo, quindi avendo armato un quadro di Franklin ovvero una boccia di Leida, ne traduco la ſcarica attraverſo il filo di ferro, e vi credereſte? La ſcintilla ſpigne l'acqua, e queſta il pallino di piombo con tanta forza, che può ficcarlo tutto dentro a della creta molle preparatagli dirimpetto per riceverlo. E ſappiate che il fuoco elettrico agiſce con molta maggior forza ſull'acqua, che ſulla polvere di archibuſo; perchè obbligata a paſſare attraverſo a due fili di ferro chiuſi in un cannello di vetro con della polvere ben peſta, rompe bensì il cannello, e ne ſcaglia i minuzzoli a qualche diſtanza, ma queſta è ben due terzi minore di quella a cui manda i pezzetti di vetro d'un cannello ſimilmente preparato, ma caricato d'acqua in vece della polvere. E quando mai, dice il P. Beccaría, giugneſſimo a

di-

disporre del fuoco elettrico a nostro talento, e ad accoglierne quanta copia vogliamo per servircene negli archibusi, saranno più da temersi i schioppi ad acqua che quelli a polvere. Mancherebbe quest'altra sorta d'istromento micidiale dopo tanti che già ne abbiamo! E di questo si potrà dire non pure per la somiglianza, ma per la medesimezza ancora della materia, quel che dell'ordegno di Cimosco, Olimpia dicea

Onde vien con tal suon la palla escluſa
Che ſi può dir, che fulmina, e balena:
Nè men che ſoglia fulmine ove paſſa
Ciò che tocca arde, abbatte, apre, e fracaſſa.

Ma cotesto elettrico schioppetto, o cannoncino, che vogliamo chiamarlo, pruova bensì che l'acqua è fortemente sospinta, e cacciata via dal vapore, ma non pruova però che ella ne sia sciolta in alitì, e sollevata in vapori, come io vi hò di sopra cennato. Nè io voglio usar con voi la superchieria che solevano usare i Peripatetici co'loro Proseliti. *Aristoteles dixit.* Il Ciel mi guardi di voler imprigionare un ingegno sì bello, qual'è il vostro. E poi e poi senza ciò, qual'ingegno più vile si lascia oggi sedurre per ammettere delle verità fisiche sulla parola altrui? Eccovi pertanto una bella sperienza da provarvi quant'io vi ho avanzato. Prendete una di quelle bilancette, di cui ci valghiamo per esaminare se le monete d'oro sono di peso, e bagnatene gli scudellini egualmente con alquante gocce di acqua, talchè però conservino lo stesso equilibrio. Avendo poscia sospesa la bilancetta ad un sostegno, fate che uno degli scudellini comunichi col conduttore, e l'altro nò; supposto che gli scudellini si rimangano isolati da' cordoncini di seta, da cui sono per l'ordinario sospesi. Comunicata per-

tanto l'elettricità ad uno di essi, menando la ruota intorno, voi non avrete fatto girare il globo una ventina di volte, che vedrete lo scudellino comunicante col conduttore sollevarsi in aria, e l'altro trabboccare. Nella quale sperienza voi vedete chiaramente che l'acqua dello scudellino elettrizzato è sminuita di peso, il chè non ha potuto avvenire altrimente, che per esserne stata una parte sollevata in vapori. Comprendete altresì la ragione per cui talora la folgore vuota le nostre cantine, sorbendosi in un sol fiato una o più botti, e come di lei, può ben dirsi con piena verità, quanto con esagerazione, e caricatura di sè dicea, e della sua beverìa l'Anacreonte Savonese

E se ti cal, che vaghi
Per l'eliconie cime
Il suon delle mie rime
Sieno i bei vasi pelanghetti, e laghi

Sì Signore, di queste sorte di scherzi fa talora Madama la folgore, e l'interno calore forse, o altra qualunque siasi ragione le cagiona una sete così ardente che gli è duopo ammorzarla con sì fatte bibite portentose. Questa veramente sarebbe una bella ragione per ispiegar il fenomeno in mano d'un Poeta, e non mancherebbe certamente egli di dirvi o che Vulcano avendo lavorato per un gran pezzo nella sua Fucina preso dalla sete, venuto fosse a cavallo ad uno de' suoi fulmini a cavarsela, o che Bacco tratto dalla fama del vostro buon vino siasi, come altra volta Giove in pioggia, cangiato in un fulmine, per venirsene ad asgiarlo proprio dalle botte, giacchè si sà ch'egli ha detto

Chi ſi arriſica di bere
In un piccolo bicchiere
Fa la zuppa nel paniere.
E che
Caraffini
Buffoncini
Zampilletti, e borbottini
Son traſtulli da bambini.
per lui.

Delchè veramente eſſi vi felicitarebbono moltiſſimo; perciocchè ſebbene areſte avuto il danno di alcune botti di vino, tuttavía qual ventura non ſarebbe ella per voi di aver tratto i Numi dal Cielo in terra a giuocar alla mora nella voſtra cantina? Ma i Signori Filoſofi nemici giurati di coteſti bei penſieri, e di coteſte da loro chiamate adulazioni, non la vogliono menar buona, e cercano altra cagione di queſti improvviſi aſſorbimenti. L'aria fiſſa, dicono eſſi rinchiuſa ne' piccioli vuoti dell' acqua, che poco ſà vedemmo venir ſciolta, e rarefatta dalla ſcintilla, accreſce collo ſvilupparſi il volume delle parti dell' acqua, e sì la rende aſſai più leggiera ch' ella ordinariamente non è; talchè può nuotare nell'aria, come in un fluido più peſante di lei, in quella guiſa appunto, che il legno, e le altre materie ſpecificamente più leggere dell'acqua galleggiano ſulla ſuperfizie di eſſa. Inoltre, ſe il fuoco elettrico cagiona un vuoto nell'aria per cui attraverſa, come abbiamo di ſopra provato, ingomberando l'aria di ſopra una ſuperfizie di acqua, queſta ſarebbe obbligata a ſollevarſi in quel ſito, per la preſſione ineguale, e più forte delle altre ſue colonne all'intorno, in quella maniera, che ſucchiata l'aria di dentro un cannello, un capo di cui ſia immer-

merſo nell'acqua, ella ſale fino alla bocca di chi ha l'aria ſucchiata. Intanto il vento, il calore, o altre cagioni diſſiperanno, o diraderanno a ſegno queſt' acqua, ch'ella diventi una nuvoletta, o ſia un ammaſſo di vapori, e di elettricismo. Mi direte, e perchè piovendo non piove vino? Al che vi riſpondo, e perchè non piove acqua ſalſa, ed amara come ſollevaſi dal mare? Se vi piace, che l'acqua marina vi torni dalle nuvole dolce, e grata al palato, che mal'è che laſciate perdere nell'aria alcune botti di vino, che pure in capo all'anno dopo molti giri tornano finalmente nelle voſtre vigne? Potrebbe una di queſte ragioni, potrebbero molte, o tutte inſieme cagionare di queſti ſvaporamenti, i quali ſuccedono ogni giorno nella natura, perchè altrimenti non pioverebbe mai; ma non ſono da noi avvertiti, ſe non quando avvengono ſubitamente come nella caduta de' fulmini, o all'avvicinarſi di qualche Tifone: quando l'evaporazione faſſi lentamente ed a ſtilla a ſtilla, o dalla ſuperfizie del mare, o da quella de' fiumi, e de' laghi, chi ſtarà colle bilancette in mano per avvederſene? Ma ſe poſſiamo rappreſentarlo in immagine nella macchina, perchè non direm noi che la natura fa lo ſteſſo, nel ſollevare i vapori, per mandarceli poſcia di nuovo arricchiti di fecondità nelle pioggie? Gli antichi pagani, benchè per avventura meno di noi informati di queſti ſecreti naturali, non ſono ſtati meno riconoſcenti e grati a' benefizi delle pioggie, rappreſentandole come derivanti immediatamente dalla Divinità. Il loro Giove Pluvio effigiato in baſſo rilievo nella Colonna Antonina mentre ſerve a noi altri Criſtiani di ſicura dimoſtrazione d' un miracolo ſtrepitoſo avvenuto per le preghiere della Legion fulminante in faccia a tutto un' eſer-

eſercito Romano, non laſcia di provarci la gratitudine de' Gentili verſo le pioggie. Ed ecco come una poſcritta è divenuta una lettera che per la ſua lunghezza può ſtare a paro a paro colle altre, e molto più per quella venerazione verſo di voi, onde al par di tutte le altre ſopra ogni coſa ſi vanta, e per cui mi ripeto.

LETTERA VIII.

In cui colle ſperienze del Cervo volante, e della Spranga di Franklin ſi dimoſtra, che il fuoco celeſte è fuoco elettrico, e che in grande copia circola nell' atmosfera. Quindi ſi accennano i ſegni da riſapere l' elettricità poſitiva, e negativa.

. . . . . *Audax japeti genus*
Ignem fraude mala gentibus intulit.

A Miſura, che andiamo avazando in queſto paeſe elettrico, in cui ogni giorno anzi ogni momento facciamo nuove ſcoperte, ſempre più impariamo, che coteſta materia domina, e ſignoreggia i tre quarti almeno della natura; anzi parmi, che a guiſa della Romana Repubblica, ove ella non ha perfetta Signoría, tiene almeno Colonie, Municipj, Alleanze. Coſicchè potrebbe dirſi di lei col più grande de' noſtri Poeti:

La forza di colei, che tutto muove
Per l' Univerſo penetra, e riſplende
In una parte più, e meno altrove.

Ma queſta medeſima grandezza potrebbe ſembrar ſoſpetta a taluno. Perciocchè a voler tutto ridurre all' elettriciſmo, e tutti i fenomeni ſpiegare con queſto o fuoco, o luce, che ſia, è una coſa, che deſta in altrui molta invidia, e geloſia. E già vediamo qualche letterato metter-

terci alla berlina, e motteggiare sù tal propoſito, perchè tutto ſi voglia attribuire all'elettricità. Or che diranno eſſi, ſe ſapranno che la vegetazione, i vulcani, i tremuoti, le meteore, la pioggia, la gragnuola, la neve, la nebbia, le aurore boreali, e tutti gli altri effetti naturali, ſe ve ne reſtano nel noſtro globo tutti ſi hanno a ſubordinare all'elettrico fuoco? Ma dicano pure quel che vogliono, non vi è rimedio, queſta è la moda, e convien ſeguirla, e quando tutto altro manchi, non ſi può negare l'eſiſtenza di queſto fluido in natura. Eſiſtenza? voi mi dite: adunque baſterà, che una coſa eſiſta, per attribuirle tutte coteſte cariche, anzi darle in una parola il poſto di *Catapan* in corte di Meſſer Domeneddio, come voi fatto avete dell'elettricità? Carica non poſſeduta certamente da Mercurio in corte di Giove nemmeno per la terza parte, il quale era pure niente meno che un Dio. L'eſiſtenza? ... Di grazia, caro Marcheſe, che poi non è sì picciola coſa l'eſiſtenza di un principio in filoſofia, ove ſi è lavorato, e ſi lavora tuttavolta di fantaſia più di quello che vi credete. Laſcio ſtare per ora tutte quelle *forme*, e quelle *occulte qualità* che per tanti ſecoli tennero luogo di primi agenti nella natura, ſenza che mai ſi ſognaſſero di eſiſtere, e paſſo pure ſotto ſilenzio la Signora *materia ſottile*, che neſſuno de' Carteſiani non ha mai veduta; e ſolo vi prego a dirmi ſe avete mai vedute le forze *attrattive*, e *ripulſive* de' Wolfiani, le *materie oleoſe*, e *nitroſe*, che fermentando nelle nuvole fanno l'effervescenza donde ricava i fulmini, e le ſaette il Muſchembroek; poteſte voi aſſicurare che l'urto de' venti da parti contrarie nel medeſimo nempo, ovvero il partirſi di quelli dal medeſimo punto ſotto del nembo per luoghi

contrarj produca la pioggia? Nò certamente. Adunque, ſe taluno vi diceſſe, che coteſte forze, o fantaſie potrebbero bensì produrre que' tali, e tali effetti, che ſi pretendono; ma che la loro eſiſtenza non è poi certa; io credo, che per quanto foſte ad alcuna di quelle opinioni attaccato, per quanto la propoſizione di coſtui in un moto primo primo, vi ſembraſſe una resìa, pure a riflettervi poi ſopra non la trovereſte tanto indiſcreta, nè tanto malvaggia. Ora io dico, ſe quelle opinioni, e que' ſiſtemi hanno pur meritato, che tante, e tanto ragguardevoli perſone le difendeſſero, e faceſſero a prò loro tanti proſeliti, anche col riſchio di ergere altari, e bruciare incenſi a Numi bugiardi, e non eſiſtenti, perchè ſaremo da condannar noi, ſe preſtiamo omaggio, e riceviamo per Signore in filoſofia un' elemento, che alla finfine ſi vede, ſi ſente, ſi muove, ci rallegra, ci puniſce, e và diſcorrendo? Vi pare ella picciola coſa l'eſiſtenza; e non vi pare anzi, che tutti gli altri principj operatori introdotti finora nella filoſofia, a guiſa di tante ombre, e di tanti fantaſmi accreditati ſoltanto al favor delle tenebre, debbano ſcomparire al primo baleno di queſta elettrica luce? La quale quando altro non aveſſe in ſuo favore baſterebbe la ſola proprietà di trovarſi com' ella fà da pertutto di giorno, e di notte, di ſtate, e di verno, in terra, e in cielo. Ma io non apprezzo tanto queſte prerogative nel fuoco elettrico, perchè ne forniſcono una filoſofia ragionevole, una bella ſpiegazione di varj fenomeni naturali, quanto perchè ne ſomminiſtrano alcuni vantaggi non diſpreggevoli per ora e chi sà che coſa faranno in appreſſo, ſe i Filoſofi ſeguiranno a coltivarle. Io vi confeſſo di buona fede, che con queſte ſcoperte alcuni vi hanno perduto: come per eſempio

Val-

Vulcano non è più quel Dio formidabile, che egli era. Ne fia più

Che Giove ſtanchi il ſuo fabbro da cui
Crucciato preſe la folgore acuta

L'aquila non ſarà più l'augello di Giove, e ſe ne può andare pe' fatti ſuoi, e ſloggiare da quel poſto onorato, che occupava innanzi ai piedi dell'altitonante Padre de' Numi, e laſciando le favole, ſe Servio Tullio aveſſe vivuto a' noſtri dì, avrebbe di molto ſcapitato nella ſcoperta dell' Elettriciſmo, perchè il fuoco portentoſo, che irradiandogli il capo mentre dormiva, lo guidò al trono di Roma, ſarebbe paruto una baja da non farne caſo a' tempi noſtri e tal ſaria paruto ancora il fuoco dell' Aſcanio Giulo cui quel ſavio gentil che tutto ſeppe col fino ſuo cortigianeſco fa comparire sì caro a' Numi, perchè

Ecce levis ſummo de vertice viſus Juli
Fundere lumen apex tactuque innoxia molli
Lambere flamma comas, & circum tempora paſci.

Ultimamente Plinio vi farebbe una triſta figura dove parlando di ſimili fuochi francamente decide: *omnia inerta ratione, & in Naturæ majeſtate abdita, lib. 2. c. 37.* Ma queſti piccioli, e privati vantaggi di alcune perſone, debbono giuſtamente cedere il luogo al vantaggio grande, e comune di ſcanzare i fulmini, di allontanare i tifoni, di prevedere, ed evitar le procelle, di prevenire i cangiamenti nelle buſſole, tutte coſe di molto maggior conſeguenza, che quelle private utilità non ſono. Luigi XIV. ſolea dire, che quando ei dava alcuna carica facea cento malcontenti, ed un' ingrato: ma noi potremo dir francamente, che con queſta ſcoperta abbiamo fatto uno, o due malcontenti, e tutto il rimanente degli uomini e delle beſtie almeno domeſtiche contenti, ed aſſicurati.

Il Signor Gray (*a*) fu per avventura il primo a ſoſpettare, che forſe la materia de' fulmini era la medeſima, che quella dell' elettricismo artificiale, e l' Abate (*b*) Nollet tanto ſi compiacque di queſta idea mentre altro ella non era, che un mero ſoſpetto, che ſi augurava vi foſſe alcuno che lo tentaſſe, e lo confermaſſe con pruove ſperimentali: *Se alcuno*, egli dice, *intraprendeſſe a pruovare, che il fulmine è nelle mani della natura, quello ch' è la ſcintilla nelle noſtre..... Io confeſſo, che queſta idea mi piacerebbe moltiſſimo, e quante ragioni allora ſi preſenterebbono per ben ſoſtenerla a un' uomo, che ſia verſato in queſta materia di elettricità!* Il Signor Halles (*c*), ed il Signor Berberet (*d*) ebbero il medeſimo penſiere, e ne formarono il piano, il quale per una fortunata, e rara caſualità ſi è poi trovato conforme al fatto ed alla ſperienza. Nè vi crediate già che io vi accenni queſti SS. Padri venerandi della moderna Filoſofia per gettarvi la polvere agli occhi: anzi vi confeſſo, che anche in queſta parte della filoſofia abbiamo fatto quel che ſogliamo rimproverare a' noſtri maggiori di andar' a ritroſo, cioè di cominciare dal ſiſtema, e finire colle ſperienze. Gli uomini ſono ſempre uomini, e chi ha formato un bel ſiſtema, non vuol perdere la gloria di averlo penſato, e quindi vuol comunicarlo altrui, an-

(a) *Lettera a M.r Mortimer.* 1735.

(b) *Leçons de Phiſ. Exp.* t. 4. *pag.* 314.

(c) *Conſiderations ſur la cauſe pluſs. du tremblamens de terre.*

(d) *Diſſertation ſur le rapport, qui ſe truove entre la phenomenes du tonnere, & de l' elect.*

anche prima, che la ſperienza via lunghiſſima, e piena di ſaſſi, di ſpine, e di andirivieni, gliene abbia ſomminiſtrate le pruove? Ora immaggiatevi che un temerario Anglo-Americano, niente atterrito da quanto avvenne già un tempo a Prometeo

. . . Poichè il furto del Celeſte foco
L' infame vaſo di Pandora aprio
E Giove ſparſe irato in ogni loco
La famiglia del mal che quindi uſcio;

Colta l' occaſione d' un nembo, col favore di una certa tromba ſucchiato aveſſe dalla nuvole una porzione di quel fuoco, che nelle tempeſte tuona, balena, e fà il diavolo, e con egual rifico e pazienza, vi aveſſe ſcoperte le medeſime proprietà che noi vediamo tuttoggiorno nel fuoco delle noſtre macchine; avreſte voi difficoltà a credere, che il fuoco de' nuvoli, de' tuoni, delle ſaette, e de' baleni ſia lo ſteſſo? Io credo di no certamente. Ora ciò è quello ch'è accaduto, e che io vi andrò diviſando nella più breve, e più chiara maniera ch'ei mi ſarà poſſibile. Il Signor Franklin fu il primo a tentare la ſperienza, a cimentarſi, ed a rompere il ghiaccio, come ſuol dirſi; ed i primi, voi ſapete, che ſe hanno la gloria di eſſere i primi hanno ancora lo ſvantaggio di far le coſe imperfettamente ed all' ingroſſo; e però io non v' intratterrò a deſcrivervi il ſuo apparecchio un poco intralciato in vero, e non immune da pericolo, e mi farò di primo lancio a deſcrivervi *il cervo volante* del P. Beccaría sì per iſcanſar fatica, come per non recarvi tedio.

Si dà il nome di *Cervo volante* a un certo ordegno molto ſimile a quelle Comete di carta che fanno i fanciulli, e che alzano in aria col favor d' una cor-

cordicella ad oggetto di ſollazzarſi nella State. Prendiamo una canna diritta, uguale, e ferma dell'altezza d'intorno a 4. piedi, ed avendola diviſa ſecondo la ſua lunghezza per metà, ne incrociamo le due metà inguiſa ch'ella abbia tutte le braccia eguali, e fermiamo le due metà in tal poſitura. Quindi vi ſtendiamo ſopra un taffettà riquardato in maniera che le ſue punte vadano a ricuoprire le punte della croce, e da un angolo vi appendiamo una coda o di velo, o dello ſteſſo taffettà teſſuto però di ſeta alquanto più fine. Poſcia procacciataci una cordicella in cui vi ſiano due capi coperti di foglia di rame ſopra 4. di ſeſe, l'annodiamo al centro del telajo, e per darle una preſa maggiore ſopra di lui ve la fermiamo con altre tre cordicelle della ſteſſa materia, che ſi partono da punto tale delle 3. braccia di eſſo, ch'ei ſiano diſtanti due terze parti, cioè nel noſtro caſo 16. oncie dal centro, e vadano ad unirſi in un punto comune della cordicella regolatrice diſcoſto 3. piedi, e mezzo dal centro: però non tutte e tre le corde che dalle braccia vanno a lei ſaranno eguali, ma bensì le due laterali ſoltanto, e la terza ſarà una terza parte più corta, obligando il piano del triangolo iſoſcele formato dalle due corde laterali a fare un angolo di 60. gradi ſul piano del cervo volante. Finalmente armiamo la teſta di eſſo di una punta, cioè di una corda da cembalo alquanto groſſetta, che rimanendo un palmo fuori della teſta, e paſſando per lo corpo del cervo volante, attraverſi l'aſta perpendicolare, e vada a incorporarſi colla cordicella regolatrice: eccovi la più minuta deſcrizione di quel formidabile iſtromento per cui i ladri elettrici rubano il fuoco celeſte: voi vedete ch'egli è molto poca coſa; ma pure gli ve-

dre-

drete far maraviglie. Non ſerve, che io vi dica, che coteſto cervo volante ſi lanci in aria per obligarlo a nuotare entro un mezzo più o meno elettrico dell'atmoſfera, che non è quello, che ſpargeſi ſulla ſuperfizie della terra ed in cui ſiamo immerſi noi, che la punta, di cui è armato, gli ſerve di tromba a bere, o a verſare più facilmente il vapore, che finalmente ſi è immaginato una cordicella regolatrice tale da potere e condurre agevolmente e liberamente il vapore, e non cedere sì di leggieri agli urti del vento, che per lo più infuria terribilmente ne' tempi burraſcoſi, ne' quali ſopratutto ſi vuole ſperimentare per iſtabilire la teoria delle procelle. Un altra ſola circoſtanza manca a queſto ſtromento, perchè faccia il ſuo effetto, cioè l'iſolamento. Voi comprendete beniſſimo, che ſe io ſpedito il cervo volante in aria a tutta l'altezza che ei può ſalire ne teneſſi la ſtremità della cordicella in mano, tutto il fuoco quantunque ei ne poteſſe facchiare da' nuvoli ſi tradurrebbe tacitamente per la mia mano, e per lo mio corpo, e per gli piedi traſportandoſi al ſuolo, quivi ſi diffonderebbe in ſilenzio, ſenza alcun ſegno elettrico, trovando per queſta ſtrada un canale, o conduttore baſtantemente capace per tragittare da' luoghi ridondanti negli ſcarſeggianti. E guai ſe ciò non foſſe, cioè ſe il vapore veniſſe giù in copia maggiore di quella, che sì fatto canale ne poſſa capire, perciocchè in tal caſo ſcoppierebbe egli in un fulmine, che potrebbe farmi altro che paura: ſiccome avvenne al povero Richman il martire dell' elettriciſmo. Per aver dunque degli effetti elettrici dal Cervo volante lo iſoliamo per un pezzo di corda di ſeta, e dove la cordicella regolatrice finiſce, ſuol' incominciare un filo di ferro, a cui è unita da corda di ſeta, perchè il fuo-

co proveniente dalle nuvole venga arreſtato dalla ſetà nel filo di ferro ed ivi ſi paleſi o colle ſcintille, ovvero con vibrare alcuni ſottiliſſimi fili, che ſogliamo incollare ſul ferro medeſimo. Per evitar la noja che cagiona talora l'ingarbugliamento della cordicella regolatrice, la quale ora creſce, ora manca a miſura, che ſi può alzare più o meno il cervo volante, e per ravela ſempre iſolata potrebbeſi adoprare ancora un'arcolajo elettrico, i di cui baſtoni foſſero di vetro: queſto ſtromento propoſto ma non ancora pratticato dal P. Beccaría ſarebbe attiſſimo ad iſolare la cordicella in tutti i punti del vario innalzamento o abbaſſamento del cervo volante. Ma ſenza coteſto Guindolo iſolatore, già ſappiamo ſicuramente, che a certa altezza nell'atmosfera vi è ſempre qualche ſorta di elettricità, la quale certamente a tempo ſereno è picciola, e debile, ma creſce poi quando il tempo è nuvolo, o piovoſo, ed è ſmiſuratamente e fuor d'ogni credere abbondevoliſſima in tempo di procelle, e di burraſche, ſopratutto allorchè piove. Voi ſapete, che gl'Idraulici a miſurar la quantità di fluido, che ſcorre o da un vaſo, ovvero per lo letto di un fiume ſogliono tener conto di tre coſe, cioè della velocità per cui il fluido ſi muove, del numero dei lumi, o ſfogatoi, e della loro capacità, e finalmente del tempo, che dura lo ſcorrere, o del verſarſi di eſſo. Per la qual maniera eſſi molto proſſimamente determinano coteſta quantità, e vi ſapranno dire a un dipreſſo quanti piedi cubici d'acqua ſcorrono in un giorno ſotto gli archi del Ponte Reale in Parigi, o ſotto quel di S. Angelo in Roma. Con queſto calcolo io non voglio già dirvi quanto fuoco elettrico paſſi dalle nuvole in terra, ma a farci un conto così all'ingroſſo con queſti dati, e per intendere quanto

to grande eſſer nè debba la corrente, avete a dir così; ſe veramente è fuoco elettrico quello de' nuvoli fuoco rapidiſsimo, e che ſi porta con incredibile velocità nelle noſtre catene elettriche dall'una ſuperfizie all'altra del vetro percuotendo villanamente 400. e più perſone, che ſono di mezzo in un medeſimo indiſcernibil momento, la ſua velocità ſarà prodigiola: i lumi, o ſfogatoj per gli quali ſi porta da'nuvoli in terra, ſono tutti i corpi un poco da terra elevati, e che gli preſentano tante punte: torri, campanili, cuppole, alberi, monti, comignoli, fumajuoli: ed il tempo finalmente è quello di un quarto d'ora, o d'una mezza ora, che la procella dura. Adunque in queſto quarto d'ora, od in queſta mezzora dee ſenza dubbio ſcaricarſi, maggior quantità di fuoco elettrico dalle nuvole in terra, che non è la copia d' acqua che riſpettivamente paſſa in un giorno ſotto il ponte Reale, o anche ſotto quello di Londra

Ponte, che ha quaſi una Città ſul dorſo.

E pure ciò non è tutto, anzi è pochiſſimo relativamente a quella corrente di elettrico fuoco, che ſi ſcarica pel ramo principale del nembo, e che partendoſi da qualche luogo della terra particolarmente ridondante, va a ſpanderſi in qualche luogo riſpettivamente ſcarſeggiante. Il fuoco che rubato furtivamente dal voſtro cervo volante, e quel che ſi ſcarica in tutti que' lumi, o corpi acuti della terra, che vi cennai di ſopra, ſono piccioli ſpruzzoli della corrente principale, i quali lanciandoſi addoſſo agli aliti umidi dell' atmoſfera, come più vicini, eſcono di ſtrada, e ſono come tanti rivoli per nulla paragonabili colla corrente, che reſta nel ſuo letto, e batte la ſua via; con queſta conſiderazione, quanto mai ricreſce la quanti-

tà di vapore, che nelle tempeſte circola, e tragitta ſopra il noſtro capo! La qual coſa ſe vi cagiona un tal poco di timor maggiore per le tempeſte, vi ſa però conprendere che una così grande, anzi così immenſa copia di elettricismo può ben cagionare tutti que' terribili, e ſpaventevoli effetti, che nelle procelle veggiamo. Ma per ora è troppo preſto il parlare di eſſe. Ritorniamo alla maniera di trarre il fuoco dalle nuvole ad oggetto di ſperimentarvi ſopra. Un' altro apparecchio elettrico atmoſferico è quello della punta e del filo dell' *Abbaino* più coſtante e più commodo del *cervo volante*, ma d'altra parte meno ſicuro, e meno adattabile a tutti i caſi. Mi ſpiego. Chiamo l'*apparecchio dell' abbaino* quel filo conduttore, che mi paſſa ſotto un portico, o in una camera da un apertura fatta nel tetto, che i toſcani dicono Abbaſno. Si prende una punta d' acciajo dorato per evitar la rugine, ed unitala fortemente ad un baſtone ben groſſo di vetro, ſi pianta ſopra la più alta parte d'una torre, o d'un campanile. Il vetro che deve iſolare la punta ſi vuol cuoprire d' un' ombrella di latta, la quale in tempo di pioggia difenda il vetro dall'acqua, e perchè bagnandoſi non divenga conduttore, e ſi tutto il vapore non traſporti nell' edifizio, perchè quanto a qualche parte di eſſo non laſcia di traſportarla a cagione dell' umidità, che contrae all' aperto. Un gonnellino di latta adattato alla ſtremità inferiore della punta, a foggia d' un' imbuto roveſciato ci ſerve beniſſimo a difendere il vetro almeno dalla pioggia diretta: ſopra di queſto gonnellino ſi annoda un filo di ferro, che paſſa per l' abbaſno (il quale dovrà eſſer' interamente riveſtito d' un cannello di vetro per iſolare il filo) e và a terminare in una camera, ove

l' al-

l' altra ſua ſtremità ſi deve iſolare, o anche laſciare interrotta per vedere le ſcintille ſaltare attraverſo all' aria e lanciarſi ne' corpi vicini. Queſto apparecchio è ſenza dubbio pericoloſo, e ſi eſporrebbe troppo lo ſperimentatore, ſe così ſenza cautela vi ſi teneſſe vicino. Vuolſi pertanto prender bene le ſue miſure ad oggetto di aſſicurarſi anche nel caſo, che una troppo abbondevol corrente di vapore, o anche qualche fulmine veniſſe a lanciarſi nel noſtro filo; il che non ſarebbe nè raro, nè difficile. Sarebbe di bene pertanto, che non molto diſcoſto dal lembo dell' ombrella vi foſſe tutto all' intorno un canale di latta, quali ſi coſtumano per le grondaje, perchè un fulmine, o una grande copia di fuoco potrebbe vincendo la picciola reſiſtenza dell' aria frammezzata, ſfogarſi in coteſto canale il quale dovrebbe comunicare ampiamente col ſuolo o con qualche vicino rigagnolo, e così traſportarſi nell' ampio ricettacolo della terra, ſenza cagionar alcun danno. Inoltre ove ſi termina il filo ſotto il portico, o dentro la camera biſogna diſporre alcune fila, cui il P. Beccaria ha dato il nome di fila di ſalute dal loro effetto di preſervarci da' fulmini. Otto fili di ferro collocati in guiſa, che le loro punte reſtino preſſo una ſpranghetta di ferro comunicante col filo deferente, in diſtanza di 4. o 6. pollici, e portati per l' altra ſtremità a comunicare con una ringhiera di ferro ci preſervano da qualunque ſiniſtro. Perciocchè quando anche alcun fulmine ſcaricatoſi attraverſo al filo deferente giugneſſe fino all' oſſervatorio, egli certamente preſceglierebbe di lanciarſi ne' fili, che per qualunque altro corpo vicino. E tutte queſte ſperienze, ed anche le cautele che impieghiamo per farle con ſicurezza pruovano a maraviglia, ſe io

non m'inganno, l'esistenza di questo fuoco, e chi non la crede pena la vita; ma che sia fuoco elettrico come il proverem noi? Dagli effetti medesimi, che l'uno, e l'altro similmente produce. Se alcuno preso dallo spirito di contraddizione sul fare di quella degli scettici negasse che l'acqua piovana sia la stessa, e della stessa natura, che l'acqua de' fonti, e de' pozzi, io credo certo, che il mandereste gentilmente in Anticira a popolar quell'isola. Ma postochè vi veniste l'umore di convincerlo a fil di ragione, suppongo che lasciata da banda ogni altra filosofia gli direste: l'acqua piovana raccolta nelle cisterne spegne la sete, toglie le macchie, rifresca, ristora, egualmente che l'acqua de' pozzi: è al pari di questa limpida, scorrevole, pesante all'istesso modo a un dipresso, e delle stesse stessissime proprietà fornita salvo qualche picciola varietà appena conosciuta, o conghietturata de' Fisici intorno al suo peso, o alla sua fecondità. Ora fate pur conto che questo possiamo rispondere a chi reca in dubbio, che il fuoco de' fulmini sia lo stesso che l'elettrico destato nelle nostre macchine. Perchè siccome il fuoco elettrico trae, o rispigne i corpi leggieri giusta una certa legge; si appalesa col fiocco, o colla stelletta secondò che spiccia da qualche punta elettrica per eccesso, o che entra in una punta di un corpo scarseggiante, metallizza i corpi vitrei, vitrifica i corpi metallici, calcina i calcinabili ec. Così il fuoco atmosferico eseguisce tuttocciò seguendo soltanto la proporzione degli effetti, che debbono risultare dalla copia maggiore, che di esso fuoco si accoglie nelle nuvole, e che noi possiamo bensì imitare in miniatura non eseguire in grande. Aggiugnete lo stesso colore, le medesime apparisconze, le medesime

va-

varietà. Ed a questo proposito vi dirò siccome ci riesce di risapere se il fuoco, che ci dà il filo deferente ci viene di sù l'atmosfera, ovvero di sotto della terra. Perchè lappiate, che l'atmosfera trovasi talvolta elettrica per eccesso, ed altre volte per difetto, la qual cosa noi contaremo per un'altro capo di similglianza di effetti, e di natura trà l'un fuoco e l'altro. Resta solamente a sapere di qua' mezzi dobbiamo valerci per distinguere le due contrarie elettricità. Il chiarissimo Franklin tanto nella lettera del Settembre 53. quanto in quella dell'Aprile 54. al Signor P. Collinson avea proposti i segni di vicendevole attrazione, o repulsione per iscuoprire la natura dell'elettricità de' nuvoli. In quella propone di elettrizzare due boccie una col fulmine l'altra col vetro, e di far cadere un pendoletto leggerissimo formato da una pallottola di sovero sospesa a un fil di seta fra' due uncini: se il pendolo, ei dice, oscilla fragli uncini, l'elettricità delle nuvole è negativa, e per l'opposito è positiva, se il pendolo dopo di essersi accostato all'uno de' due uncini, gli fugge ambedue. Nella seconda poi, a sperimentare più comodamente e più frequentemente vuol che vicino al *garillon* elettrico, che invento M.' Buffon, e che poi hanno pratticato tutti i Fisici si sospenda il pendoletto mentovato, e che quando siamo avvisati dal suono de' campanelli, che vi è dell'elettricismo nell'apparecchio, strofiniamo un bottone di vetro, e l'accostiamo alla pallottola di sovero dalla parte opposta a quella, che resta vicina al campanello, onde poter comprendere dall'accostamento, o allontanamento del pendoletto, se l'elettricità è positiva, o negativa. Ma tutte queste maniere di sperimentare lo

stato

ſtato de' nuvoli, ſebbene ſiano ingegnoſe, ed atte a ſcuoprirlo talvolta con certezza; ſono tuttavia, le più volte incerte, e difficili a praticarſi, anzi ſovente inutili, quando l'elettricità è molto debile. E però meglio al noſtro caſo ſarà il filo deferente, che vi ho di ſopra deſcritto procedente dalla punta eretta ſulla torre ed iſolata. Queſto filo dee terminare in una ſpranghetta alquanto più groſſa di lui, la quale ſi terrà in ſito orizontale ſopra un baſtone di vetro, ovvero ſoſpeſa da due cordicelle di ſeta, e ſarà giuſta la ſua lunghezza guernita di alcune punte di ferro qual più ſottile, quale più groſſa, e qual finalmente più qual meno ſmuſſata. Queſte punte mireranno normalmente il piano di una laſtra di ferro comunicante co' fili di ſalute. E per contrario, la ſerie de' fili di ſalute, le cui punte ſaranno ſimilmente di diverſa ſottigliezza avranno all' incontro un' altra laſtra ſimile alla prima, comunicante col filo deferente. In queſto ſtato di coſe; quando il fuoco viene dal Cielo, lo vedremo ſpicciare in tanti fiocchi dalle punte della ſpranghetta, e andarſi a perdere nell' oppoſta laſtra di ferro, e per contrario ſopra i fili di ſalute, brilleranno altrettante ſtellette. Quando all' oppoſto, il fuoco dalla terra corre ne' nuvoli a riſtabilirvi l'equilibrio, e ſupplirvi il difetto; da' fili di ſalute ſpicceranno tanti pennacchi, e compariranno le ſtelle ſul raſtrello della ſpranghetta. Le punte di varia groſſezza debbono ſervire or l'una, or l'altra all'uopo, perciocchè ſe la corrente elettrica ſarà copioſa, il fuoco ci ſarà somministrato in fiocchi dalla punta più groſſa, che per la picciola ſi ſparpaglierebbe cangiando il fiocco in molte ſtellette, e per contrario il poco fuoco ſi unisce in fiocco nella punta

ta ſottile, che uſcendo dalla punta groſſa, ed ottuſa, per la ſua brevità, e picciolezza potrebbe prender la ſembianza di ſtella. Adunque nell'abbondanza della corrente guarderemo la punta groſſa, e nella ſcarſezza alla punta più ſottile terremo l'occhio rivolto per giudicar ſicuramente dello ſtato dell'atmosfera da queſte apparíſcenze. Nè ſi vuol diſprezzare il metodo del Signor Franklin di eſaminarlo dalle attrazioni, o ripulſioni, anzi talvolta non poſſiamo altrimenti giudicarne. Fa duopo ſolo migliorarlo in alcuna parte, ed ecco in qual maniera. Accade delle volte, che l'atmosfera, ſingolarmente in tempo ſereno contenga sì poca quantità di elettricità o poſitiva, o negativa, che vano ſarebbe il volerne giudicare dalle apparíſcenze del fuoco. In ta'caſi il piccioliſſimo ed infiniteſimo rivolo, che la punta iſolata dell'apparecchio ne conduce all'oſſervatorio, non ha tanta forza di accumularſi nelle punte, e ſcoppiare; ma potrà tuttavia vibrare ed arruffare alcuni ſottiliſſimi e cedevoliſſimi fili, che dobbiamo a queſt'oggetto leggermente incollare ſulla ſpranghetta: a giudicare pertanto da queſte vibrazioni dell'elettricità delle nuvole è di meſtieri procacciarſi un baſtone di cera lacca di qualche grandezza maggiore di quella, che hanno ordinariamente le verghette, onde ci ſerviamo per ſigillare le lettere: quello che uſa il P. Beccaría è di una libbra, e mezzo, e quando vogliamo eſplorare l'elettricità atmosferica, ſtropicciamo la cera lacca, la quale toſto ſi elettrizza negativamente e però ſe le fila ſaranno elettriche poſitivamente ſi diriggeranno verſo la cera di Spagna, e per contrario la ſuggiranno, ſe l'elettricità ſarà negativa, ſiccome avviene, ſempre che un corpo tro-

trovasi preso di mezzo alle elettricità omologhe. Così avviene per l'appunto, e col favore di questi segni possiamo certamente sapere qual delle due elettricità positiva, o negativa domini nell'atmosfera. Ma permettetemi, che io termini quì la mia lettera, ed abbia l'onore di rinnovarmi ec.

LET-

LETTERA IX.

In cui ſi dimoſtra direttamente, che l' annuvolamento è governato dall' elettrico vapore, e varj fenomeni ſi apportano, i quali e confermano queſta teoria e ne prendono la convenevole ſpiegazione. Nuvoletto artifiziale della macchina.

Deterret . . . . . .
Nec ſævus ignis, nec tremendo
Jupiter ipſe ruens tumultu. Lib. I. Ode XVI.

GLi apparecchi elettrico-atmoſferici del Franklin, e del Buffon perfezionati poicia dal Beccaría, di cui io vi parlava nell' antecedente, hanno avuto tutto l' effetto, che ſi potea bramare. Col di loro favore, noi abbiamo ſmunto da' nuvoli quantunque fuoco abbiam voluto, e dalle apparilcenze di eſſo, e dalle ſue vibrazioni, e dagli altri caratteri ſuoi, abbiamo non ſolo imparato, che egli è certamente elettrico quel fuoco, che ſi accende nell' aria, e tuona, e balena, e ſi ſcarica ne' fulmini, e nelle capricciole ſaette; Ma ſi è inoltre appreſo a diſtinguere quando l' eccelſo dello sbilancio è nell' atmoſfera, e quando è nella terra. Una ſola cola io debbo aggiugnervi a render comodamente oſſervabili, e diſcernibili le apparilcenze del fiocco, e della ſtelletta, le quali cangiano ſovente durante il corſo di una medeſima procella, divenendo il fuoco atmoſferico di poſitivo negativo, ed

all' oppoſto. Cioè che ſperimentando noi di giorno col filo deferente della punta iſolata, e molto più col cervo volante all'aperto, non ci riuſcirebbe di vedere la luce elettrica, e molto meno il diſtinguere chiaramente la diverſa figura di eſſa, ſe l'ingegnoſo P. Beccaría non ce ne aveſſe procacciato tutto l' agio colla ſua elettrica lanterna. Ad una boccia di vetro il di cui corpo cilindrico ſia di 5. pollici di larghezza, e di 8. pollici di altezza e che abbia un collo di un pollice di diametro, lungo intorno a 7. pollici ſi toglie bellamente il fondo, e vi ſi adatta in luogo di quello un fondo di metallo, da cui ſporge in fuori un filo di ferro ripiegato in uncino. Si tura la bocca della boccia con un turacciolo lungo quanto è lungo il collo di lei, di modo che riempiendolo tutto giunga fino al corpo della boccia, e ſi traverſa da un' altro filo di ferro, il quale da una ſtremità entrando nella cavità della botteglia reſti un pajo di pollici lontano dal piano del fondo, e dall'altra ſtremità ſporga fuori del collo in forma di rampino. Si veſte poſcia il corpo della botteglia di un groſſo cartone verde, il quale poſſa perfettamente abbujare la di lei cavità, e ſolo in un lato ſi laſcia ſcoperto un'occhio di figura rotonda, e della grandezza di uno zecchino, sù di cui poſſa adattarſi un cannone parimente di cartone della lunghezza d' intorno a 7. pollici, a cui biſogna applicare l' occhio quante volte ſi vogliano vedere le due luci elettriche. Voi di leggieri comprendere i diverſi uſi, a cui ſon deſtinate tutte le parti di queſto ſtromento, le quali diviſatamente e a diſegno ſono nella deſcritta maniera immaginate. Il collo internamente turato, ed il corpo dalla boccia eſternamente riveſtito di un' opaco cartone ſervono a bandire la luce

ce ſolare, perchè ella non impediſca di vedere l'elettrica. Per contrario il collo nudo per di fuori, ed il corpo della boccia nudo per di dentro iſolano perfettamente il filo; acciocchè il fuoco, che ſcorre per lui non ſi diſperda, ma ſia obbligato a ſaltare dalla punta del filo nel vicino fondo metallico, ed infine il lungo cannone ci forniſce la maniera onde vedere la luce elettrica ſenza punto diſturbarla. Ella è giocondiſſima coſa il vedere, come unito il rampino al filo deferente del Cervo volante, un luminoſo pennacchio ſpiccia dal filo dentro la cavità della boccia, ſe l'elettriciſmo atmoſferico è poſitivo, ed all'oppoſto una raggiante ſtelletta ſulla ſua punta brilla, ſe le nuvole ſono negativamente elettriche. Ma queſti ſegni per l'ordinario non avvengono, ſe non ne' giorni procelloſi, o piovoſi, e quando l'atmoſfera è ingombra di nuvoli neri, o come dicono i Poeti gravidi di pioggia: in altro caſo il filo deferente o non dà alcun ſegno, o al più vibra i ſottiliſſimi fili di reſe, e non altro. Siccome però ne' giorni tranquilli, e di perfettiſſima calma nè il cervo volante potrebbe ſollevarſi per mancanza di vento, che lo porti nella regione più alta dell'aria, nè le punte iſolate giungono a grandi altezze per eſplorare lo ſtato de' nuvoli, ci potrebbe rimanere alcun dubbio, che forſe vi ſia qualche copia di fuoco che circola, ma che o i noſtri ſtromenti ſon troppo groſſolani per condurcela (qual'è la punta metallica) o non vanno molto in aria per ſucchiarla. Ma a ſgombrare coteſta inquietezza eccovi un'altro apparecchio parimente immaginato dal P. Beccaria, e di feliciſſima invenzione, o che l'induſtria dell' inventore riguardar vogliamo, o che ci piaccia riflettere alla ſua lieta riuſcita. Si prepara un di que' razzi, onde ci ſerviamo nelle noſtre

ſtre feſte per gli fuochi di gioja, ed in teſta alla cannuccia, che il regge s' infige una ſottiliſſima punta metallica, ovvero una corda di cembalo, la quale comunichi con un filo deferente attaccato al corpo del razzo, o ſia alla ſteſſa cannuccia. Quindi iſolato queſto filo in un vaſo di criſtallo, ed anneſſi alla ſua ſtremità inferiore un viluppo di ſottiliſſime fila, portiamci nella più tranquilla ſerata, o giornata in un luogo eminente, per eſempio ſopra un' alto terrazzo, e dato fuoco al razzo, in maniera ch'egli ſi lanci in aria a perpendicolo, porgiamo un dito alle fila, le quali vuol eſſere un miracolo ſe non ſi vibrano arruffandoſi o tutte, o in parte ſecondo l'intenſità della materia elettrica: anzi talvolta picciole ſcintillette ſcoppiano tral dito, e il filo deferente, le quali ci atteſtano l'eſiſtenza dell'elettrico vapore ſparſo per l'atmosfera anche a ciel ſereno, ed in fine la cera lacca ſtropicciata, che talora trae a ſe le fila, e talora le riſpigne ci pruova la doppia elettricità poſitiva, e negativa. Queſti apparecchi, e le ſperienze che col di loro favore ſi ſono fatte, e replicate più volte ci aſſicurano, che queſto principio a cui vogliamo attribuire le grandi operazioni, che la Natura fà nell' atmosfera, eſiſte; la qual verità ſebbene altro per avventura non ſia che il primo ſcalino ſolo al noſtro ſiſtema, non è tuttavía sì picciola coſa, ſiccome ella compariſce a primo aſpetto, e ſiccome di ſopra io vi pregava a riflettere. Pertanto, ſe dopo tutti queſti preparativi, e dopo queſte premeſſe io vi arriſchiaſſi una propoſizione, che la noſtra Terra colla ſua atmosfera è una gran macchina elettrica colla ſua catena, anzi colle ſue catene, e conduttori (che molti peravventura ella ne hà) io non credo che sì temeraria

vi

vi parrebbe, e sì foreſtiera, che diffidaſte di potervici addimeſticare. Un Filoſofo Ingleſe del ſecolo paſſato in un'opera intitolata *De magno magnete Tellure* volle far della terra riguardo all'attrazione, quel che i noſtri Elettrizzanti pretendono di farne rapporto all'Elettriciſmo. A mè non ſi appartiene nè il lodarlo, nè il biaſimarlo, che nulla hà che far con lui la materia, che ho per le mani: dico ſolo che ſe fu permeſſo a lui d'incoronar l'attrazione regina del Mondo collo ſteſſo entuſiaſmo, che Antonio moſtrava per coronar Ceſare Re di Roma, quando ella per la ſua giovinezza, e forſe prima, che giugneſſe al colmo delle ſue bellezze era da tutti vezzeggiata; perchè non ſarà lecito a noi altri di far'altrettanto in favore dell'elettricità, ora che l'attrazione ha incominciato a piegare verſo l'ordine *des beautés mourantes?* Io non voglio già ſminuire il preggio del belliſſimo ſiſtema aſtronomico del Neuton, e mi proteſto ancora di non voler nemmen toccare i confini del Regno dell'attrazione fralle particelle della materia. Le noſtre mire ſono ſopra un paeſe meſchino, ed abbandonato, in cui per avventura l'attrazione non ha mai ſignoreggiato, anzi non ha neppure gettato uno ſguardo. Queſte ſono le meteore provincia deſerta finora in filoſofia, e per cui appena di paſſaggio qualche filoſofo ſi è trattenuto: quindi è, che io credo doverſi da un canto concedere al primo occupante, e dall'altro non dover eccitare alcuna geloſia atteſa la ſterilità del luogo. Veniamo al caſo. Io ſuppongo che queſto globo che abitiamo ſiccome ſparſo di corpi elettrici per origine così nell'interiori ſue caverne, come ſu per la ſua ſuperfizie contenga una immenſa quantità di vapore elettrico, il quale sbilanciato, o per lo continuo ſoffregamento a cui dan-

danno origine ed i venti, e la vegetazione, e mille altri movimenti ſurti da altre cagioni, e da altre forze motrici, ſi accumuli in una parte di eſſa terra più, che in un' altra, ed ora in quantità maggiore, or' in copia minore; ovvero, che lo sbilancio procedente dalle riſpettive ineguaglianze de' termini elettrici ora ſia maggiore ora minore. Quando lo sbilancio è di poco momento (ilchè nondimeno ſi vuol' intendere relativamente all' ampiezza dell' atmoſfera, e della terra) allora ſolleverà bensì qualche leggero vapore, il quale è talvolta sì tenue, e sì ben diſtribuito nella noſtra atmoſfera, che affatto non turba, e ſcolora

Le tante ſtelle, ond' è l' Olimpo adorno,

O leggermente appanna il lucido criſtallo dell' aria, e appena dilava il color cileſtro del Cielo: tragittando il poco vapore sbilanciato per queſto ſottiliſſimo vaporoſo velo da' luoghi in cui abbonda ne' luoghi ſcarſeggianti, cioè da una parte della terra attraverſo a' vapori ad un' altro punto qualunque, che ritrovaſi negativamente elettrico. Ed eccovi le ſempliciſſime pruove di queſta ſuppoſizione: noi abbiamo provato, e poſſiamo in ogni ora pruovare, che una gran copia di fuoco elettrico circola nell' atmoſfera non ſolo allorchè tuona, e balena; ma benanche ſenza tempeſta alcuna, quando il cielo è nuvoloſo, o quando cade la pioggia: ſono mallevadori di queſta propoſizione il cervo volante, il filo dell' abbaino, ed i razzi: anzi queſti ci atteſtano; eſſervi anche a ciel ſereno qualche quantita di vapore nell' atmoſfera, in cui, certo dovè ſalire dalla terra, sì perchè queſto fuoco elettrico non è ſempre eguale nell' atmoſfera, anzi talvolta nullo, o quaſi nullo; ſi anche, e molto più perchè coteſto fuoco trovaſi tanto maggiore nell' atmoſfera, quanto

to ella è più vaporoſa, procelloſa, vaporoſa: ora ſe il fuoco riſedeſſe nell' atmoſfera come in ſuo centro: ſempre la ſteſſa copia, ce ne ſomminiſtrerebbero gli apparecchi elettrico-atmoſferici, o almeno allora ſoltanto minore, quando egli poteſſe attraverſo a' vapori ſcaricarſi nella terra per altre vie, che per gli noſtri fili. La qual coſa come abbiamo veduto, accade preciſamente al contrario. Potrebbe taluno dire, che i venti deſtano per avventura quel vapore, che trovaſi nell'aria inerte, ed inceppato; ma le oſſervazioni pruovano coſſantemente, che e col vento, e ſenza vento ſi hanno ſegni di fortiſſima elettricità nell'aria a ciel piovoſo, e deboliſſimi anzi talora nulli col vento a ciel ſereno. Dalle quali coſe chiaro appariſce, che il fuoco reſidente nell' atmoſfera, vi è ſtato da' vapori recato di terra, in cui egli, come in ſua propria, e natural regia riſiede. Sappiamo inoltre, che il vapore elettrico ſcioglie i fluidi, e ſingolarmente l'acqua in vapori, e in aliti, onde preparaſi un ſentiero deferente, cui poſſa attraverſare, ſingolarmente nell'aria, che da perognidove lo ripercuote, e gli reſiſte: e finalmente abbiamo dimoſtrato, che coteſto elemento tende di natura ſua velociſſimamente a livellarſi: Adunque da queſti dati, io così ragiono; ſe il vapore elettrico, ſi accumula in qualche luogo della terra (come può, e deve accumularſi per le frequenti cagioni di ſoffragamento e di sbilancio) cercherà colla ſua naturale inquietezza di ſpanderſi ne' luoghi ſcarſeggianti; ma come fare, ſe l'aria da pertutto lo cinge per di ſopra, ed altri corpi terreſtri determinanti gli reſiſtono di ſotto, e dapertutto all' intorno? S' imbatte egli per accidente in corpi umidi, e vaporoſi, e ſtaccandone le più ſottili parti-

cel-

celle, e volatilizzandole, e ſchierandoſele dinanzi nella maniera la più acconcia, onde farſi una ſtrada, e più corta, e più deferente, ſi lancia su di loro, e così montato ſulle loro ſpalle a guiſa di Ruggiero o di Aſtolfo ſull' Ipprogrifo poggia su nell' atmosfera, trattenendoſi ne' nuvoli, finchè incontrando altri, ed altri vapori di nuovo in terra ritorni anche a loro ſpeſe: io non vi ſaprei dire filfilo e per l' appunto tutte le ſue giravolte, ed i ſuoi andirivieni, che non gli ho giammai tenuto dietro; nè me ne verrà mai la fantaſia; ma quel che ſi può conghietturare dalla ſua natura, dalla natura dell' aria, e dalla varia diſpoſizione d' entrambi, vedeſi poi in fatti, e ſenza conghietture nelle tempeſte, e nelle *più ſonanti procelle*; cioè, che il nembo dirige una coda, o un ramo verſo qualche luogo della terra, ſingolarmente verſo i monti, i colli, e gli altri luoghi rilevati, ed eminenti; e quivi il nembo ſpecialmente ſul cominciar' a formarſi, è molto più bujo che altrove, ilchè ſicuramente è indizio di accumulamento di vapori, che non ſono per anco ben diſtribuiti, e ſparſi per l' atmosfera, e che ſono appunto dal fuoco elettrico ſollevati, e adunati, per poterſi egli medeſimo lanciare fra loro nell'atmosfera. E così ſiegue in fatti; perciocchè ſiccome il nembo ſul bel principio non era altro, che un nuvolo denſo, e ſcuro bensì, ma ſtretto, e bruſcamente terminato, i di cui limiti arcuati preſentavano il dorſo all'aria ambiente, che qual iſolante, lo ripercuoteva, e ſolpigneva da pertutto ſopra ſe ſteſſo; così in progreſſo poi, parte perchè altri nuvoli ſparſi nell'aria ſono tratti da queſto nuvolo, parte perchè egli medeſimo ſi dirada, e ſi ſpande, voi il vedrete occupare tutta l'ampiezza dell' orizonte, e co-

coprire il bell' azzurro del Cielo con un medeſimo, ampio, uniforme e ſcuro velo, la cui faccia rivolta verſo terra ſi sfilaccia, ed allunga verſo di eſſa.

Horrida tempeſtas cælum contraxit, & imbres
Niveſque deducunt Jovem . . . . . .

Diſſe già Orazio *Epod. XIII.*

Tutto ci annunzia la pioggia, ed in vero poco dopo ella cade o tranquilla, o tempeſtoſa, e furibonda, ilchè dipende però il più delle volte da' venti. Ognun di noi ſenza ſaper nulla d' elettriciſmo può ordinariamente predire la pioggia dalla qualità dell' annuvolamento. Ella è tanto ordinaria queſta condotta della natura nel cuoprire il cielo di uno ſtrato uniforme, che noi ſappiamo quando l' annuvolamento ci minaccia di pioggia, e quando nò. Quel che ci potrebbe ingannare, e talvolta c' inganna ſi è il formarſi più preſto, o più tardi l' accozzamento de' nuvoli ſparſi quà e là per lo cielo; del reſto quando i nuvoli ſono interrotti, comunque poi ſiano buj, e bitorzoluti non ci fanno paura, e riſchiamo di uſcir di caſa o a paſſeggiare, o a far i noſtri intereſſi. Ma queſta coſtante oſſervazione, che ci rende profeti appunto per eſſere coſtante lo artifizio della natura combina sì bene col noſtro ſiſtema (cioè *che l' annuvolamento ſia prodotto dal fuoco elettrico*) che ſe aveſſimo voluto noi medeſimi deſiderarla per una pruova di eſſo, non avremmo ſaputo ſceglierla più a propoſito. Io ſon certo, mio Dotto Marcheſe, che dopo letta queſta mia vi accaderà di oſſervare più minutamente il ciel nuvoloſo, o piovoſo, che non avete fatto finora; la qual coſa è ſimilmente a mè avvenuta dopo aver lette le lettere del P. Beccaría al Dottor Beccari. Voi pertanto oſſervarete quel che ho io

medeſimo più volte oſſervato, che allo ſpanderſi del ramo principale del nembo, gli altri nuvoli che un momento prima ſtavanſi inetti e tranquilli, anderanno verſo lui, ed all'avvicinarſi del lembo di quello sfumeranno i loro limiti, ed altrettanto farà il ramo principale, e così unitiſi come in un ſol corpo formeranno un velo uniforme ed univerſale, togliendoci di viſta que' tratti, o interrompimenti da quali traſpariva il cielo azzurro. Voi vedete che dalla natura del fuoco elettrico di ſpanderſi ampiamente ad egualità, dalla natura dell'aria, che reſiſte a queſta ſua diffuſion, e dall'indole in fine del vapore, che nella macchina diſtribuiſce i corpicciuoli deferenti per formarſene un ſentiero cui poſſa attraverſare, ciò appunto è neceſſario addivenire, che nell'annuvolamento addiviene. Coteſti lembi sfummati, e gli uni verſo gli altri rivolti ſon' eglino altra coſa, che le fila vaporoſe de' corpi nuvoloſi, che il fuoco elettrico vibra da' luoghi ridondanti verſo gli ſcarſeggianti, ed all' oppoſto, per paſſare dall' uno all'altro, e sì metterſi in bilico? E quando paſſando dal corpo del nembo, o ſia dal ramo principale di eſſo negli altri più vicini nuvoli, e da queſti nè più lontani, e tutto uniformemente occupando l'orizonte, avrà fatto un ſol corpo di tutti i nuvoli o lontani, o vicini ne' quali potea tragittare, che altro gli reſta a fare, ſe non di ſcaricarſi nella ſottopoſta terra? Perciocchè queſta comunque ſia lontana, è tuttavia deferente, e più vicina d'ogni altro corpo di queſta ſpezie; perciocchè tutto il reſto è aria, e come ſi dee ſupporre, aria aſciutta, e reſiſtente, perciocchè quanto vi era in lei di umido, e deferente, tutto è ſtato tratto dall'unico corpo de' nuvoli, ed in lui ſi è confuſo, e perduto. Ecco pertanto,

to, che l'inquieto ſmanioſo abbondantiſſimo fuoco abbaſſa l'ampio nuvoloſo ſtrato, che ne ſovraſta, e verſo di noi lo ſfumma, l'allunga, lo sfilaccia, e finalmente ſoſpignendo i primi vapori verſo i ſecondi, e queſti ſeco traendo i terzi ec. s'ingroſſano quelle minutiſſime impalpabili ſtille, che galleggiavano nell'aria, e così cade ſempre uniforme, e ſempre variata la pioggia. Mille volte vi è accaduto di veder quelle filaccia di cui poco anzi io vi parlava, che formano tante ſtriſcie così viſibili, che voi potreſte numerarle; ma riflettete, che d'ordinario l'avrete vedute di lontano, quando la pioggia cadeva in qualche luogo da voi rimoto, ed eſſendo il voſtro occhio ſituato orizontalmente al luogo della pioggia, e più diſtinte avrete oſſervate le filaccia, ſe durante coteſta pioggia, qualche raggio di ſole ſquarciando il denſo corpo de'nuvoli è venuto ad inveſtirli: nè vi farà giammai riuſcito di vederle quando il nembo vi era ſul capo a perpendicolo occupando il voſtro zenit. Nè crediate perciò, che non vi ſiano coteſte filaccia perchè voi non le vedete; l'eſſer voi involto nell'atmosfera del nembo e l'eſſervi le filaccia di ſopra a perpendicolo, coſicchè il voſtro raggio viſuale paſſi per lo loro corpo giuſta la loro lunghezza, ve ne toglie la viſta; perchè i raggi della luce vi vengono o pochi, o molti diretti, ed appena, e leggermente ed in picciola diſtanza rifleſſi, laddove, quando voi ſiete fuori del nembo, la luce che l'inveſte, riflettendoſi ſugli occhi voſtri, ve ne ſcuopre ogni parte, e ve lo rende viſibile. Vedetene l'eſempio nella nebbia. Quella ſe ci circonda, e c'involge è molto meno viſibile, anzi talora punto da noi non ſi vede; ſebbene ella compariſca e denſa, e biancaſtra a chi n'è fuori, e lontano. Inol-

tre la luce del ſole penetra queſte fi'accia più agevolmente ſecondo la loro lunghezza, che per altra maniera, sì perchè quella, che le penetra per di ſopra è luce diretta, cioè forte, e robuſta, e l'altra che le inveſte di fianco è riflelsa, e debile, e più volte ripercoſsa dall'aria, sì anche perchè le filaccia fanno un corpo più denſo per traverſo, che ſecondo la loro lunghezza, onde accade all' occhio nel vederle, quel che gli accade nel vedere un vetro diverſamente ſituato. Se noi guardiamo attraverſo ad una laſtra di terſo, e limpido criſtallo vedremo chiaramente gli oggetti, che ſono al di là della laſtra, ma non vedremo il di lei corpo, o ſia la di lei ſuperfizie; ma ſe guarderemo la ſua groſsezza, ella ci comparirà come una ſtriſcia verdognola, perchè la luce, che comodamente, e direttamente paſsa dall'una ſuperfizie all'altra del criſtallo non può attraverſarlo dall'un'orlo all' altro, e così è viſibile il lembo, non è viſibile la ſuperfizie. A ben comprendere queſto paragone immaginate, che le filaccia di cui parliamo ſiano tante laſtre di criſtallo meſse le une ſopra le altre, e limpidiſſime e terſe, e perfettamente diafane: fate poi conto di eſſere ſituato ſotto l'ultima laſtra verſo terra, e di guardare da queſta al cielo attraverſo a tutte le laſtre; certo che voi vedrete beniſſimo ed il cielo, e gli oggetti, che vi ſaranno, anzi ſe punto vi piccate di aſtronomia potrete agevolmente diſtinguere anche i pianeti, e le coſtellazioni. Dopo di ciò, toglietevi di coteſto ſito, e venite a guardar le laſtre per di fuori, cioè il taglio di ciaſcuna laſtra, voi certamente vedrete un corpo opaco, e diſcernibile. Lo ſteſſo per l'appunto addiviene delle filaccia viſibili vedute orizontalmente, inviſibili quando ſi guardino a perpendicolo. Ma per dar-

darvi l' ultima ſpinta, ed indurvi finalmente a credere, che l'annuvolamento è governato, e diretto dal fuoco elettrico, che circola nell'atmoſfera, voglio farvi un nuvoletto artifiziale col fuoco della macchina, il quale abbia le ſteſſe proprietà, i medeſimi caratteri del gran nuvolo, che ci cuopre, e ci minaccia nelle procelle. Il grato ſpettacolo, che mi apparecchio a darvi appena coſta la ſpeſa della più picciola moneta. Provediamoci di una cartellina di polvere di colofonio, e andiamone alla macchina. Legate al conduttore un cucchiajo di metallo con entrovi alcuni acceſi carboni; poſcia iſolatovi preſſo il tubo di vetro ſtendete una mano al vetro per iſtropicciarlo, e gitene coll'altra ſpargendo la polvere sù i carboni, onde ſi deſti quel fummo, che dal colofonio bruciato ſorge denſiſſimo: voi oſſerverete, che il fummo, oltre all' ordinario, in vece di ſollevarſi in aria, prenderà la direzione del voſtro corpo, e prima adattandoſi al voſtro braccio l' involgerà tutto; entro di sè, poſcia sfummando ſempre il lembo, che guarda il voſtro corpo, abbraccierà l'omero deſtro, e quindi ſi porterà al ſiniſtro, e così via via circonderà tutto il voſtro corpo, cuoprendolo di molti ſtrati ſucceſſivi tutti paralelli a lui e fra loro medeſimi. Ma ſopratutto sfummandoſi verſo di voi; e terminandoſi in limiti preciſi, arcuati, e bruſcamente terminati verſo l'aria. Le condizioni di queſta ſperienza, e le circoſtanze che vi ſi notano ſono una luminoſa pruova della teoria che abbiamo data dell' annuvolamento. Perciocchè, primieramente quando voi ſiete iſolato, e ſtropicciate il globo è manifeſto dover voi divenire negativamente elettrico, mentre quella quantità di vapore che vi ſi toglie, per lo ſtropicciamento non vi può ritornare dal

dal ſuolo atteſo l'iſolamento: ed in ſecondo luogo deſtandoſi il ſummo in vicinanza del conduttore, e dirigendoſi verſo di voi è chiaro, che il fuoco elettrico accolto nel conduttore il ſoſpigne verſo il termine inegualmente elettrico, ch'è il voſtro corpo, e terzo finalmente lo diſpone intorno ad eſſo appunto, come fa il fuoco atmoſferico de' nuvoli intorno alla terra. Voi vedete che nel noſtro ſperimento, il voſtro corpo rappreſenta quel luogo della terra, ov'è per cader la pioggia, o almeno ove ſi forma l'annuvolamento il conduttore quel luogo della terra, onde ſpiccia il vapore elettrico, che per qualche qualunque fiaſi cagione, vi ſi è accumulato, e finalmente il ſummo ſono i vapori, che formano i nuvoli, e che ſi ſciolgono in pioggia, quando ſono molti, ovvero in ruggiada o in ſemplici ſpruzzoli, nebbie, ed umidità, ſe ſono pochi, e leggieri. Dopo di aver vagheggiato a voſtro bell'agio queſto vaghiſſimo e per noi eloquentiſſimo nuvoletto, potete a voſtra poſta allontanarlo, e diſſiparlo per poco ſolo che comunichiate col conduttore, e diſtruggiate lo sbilancio dell'elettriciſmo, reſtituendo l'equilibrio fra' due termini elettrici: allora il nuvoletto abbandonato, per dir così dal fuoco che paſſa a livellarſi ne' corpi ſcarſeggianti ſe ne và sù per l'aria della camera ove ſi ſperimenta, ed in breve ora ſi diſſipa, e ſcompariſce, appunto come dopo la pioggia, o dopo l'annuvolamento di alcuni giorni, o anche di poche ore, riſtabilitoſi col favor de' vapori l'equilibrio, ſi ſgombera l'aria, ſi netta, e torna ridente, e cileſtro il color del Cielo. Il nuvoletto ſarebbeſi ſenza dubbio ſpontaneamente diſſipato, anche ſenza indurre una coſtante comunicazione fra' *termini elettrici*, purchè però aveſſe ceſſato la ruota di deſta-

re

re nuova materia elettrica ſul vetro, e purchè inoltre gli aveſſivo dato tempo per diſſiparſi; perchè egli in tal maniera non ſi diſſipa che pigramente, ed alla lunga, atteſa la poca attitudine o deferenza delle particelle del fummo, e la reſiſtenza dell' aria frammiſchiata, la quale impediſce, che quelle toſto depongano il fuoco nel corpo ſcarſeggiante, che circondano, e ſiano così riſpinte col divenire ed eſſe, ed il corpo medeſimo elettriche per eccesſo, il che ſi richiede, come abbiamo oſſervato perchè due corpi ſi riſpingano, mentre gli inegualmente elettrici ſcambievolmente ſi traggono. Voi vedete quindi come felicemente ſpieghinſi varj fenomeni appartenenti alla teoría delle procelle. Quindi ſi comprende chiaramente che dopo una pioggia dirotta dee preſto tornar' il ſereno, perciocchè apertaſi mercè la pioggia una grande comunicazione frall' atmosfera, e la terra, toſto ſvaniſce la differenza fra' termini elettrici, e preſto ritorna l'equilibrio. Per contrario quando abbiamo tempo nuvoloſo, e ſenza pioggia l'annuvolamento dura molti, e molti giorni, come è accaduto appunto in queſto Decembre del 79. in cui appena avremo avuto un pajo di giorni di ſereno, e queſti non interi, i quali hanno ſeguito dappreſſo qualche ora di pioggia, ma tutto il reſto è ſtato un denſo nuvolo ſenza pioggia, e pigro, il quale o per la poca quantità di vapori, o anche per la poca quantità di fuoco elettrico circolante non ha potuto ſcioglierſi, e diſſiparſi. Si comprende altresì da queſta ſperienza, come quelle pigriſſime nebbie, che veggiamo ſollevarſi per lo più dalle vallate, o da' fiumi ſieno parimente dall' elettrico elemento animate, ma in così picciola doſe, che talvolta ha di biſogno d'intere ſettimane per ſolle-

levarle in aria, ed unirle alle altre nuvole, ovvero diſperderle per l'atmosfera. Ma oramai io mi abuſo della voſtra ſofferenza con una lettera, che forma un proceſſo non sò ſe a me, o all' elettriciſmo colla noja, che per la ſua lunghezza dee recarvi, e però ſenza più, reſto facendovi umiliſſima riverenza.

LET-

LETTERA X.

In cui recata l' opinione del Franklin ſulla formazione delle nuvole elettriche, ſi rigetta, ſecondo che ha egli medeſimo oſſervato, e poſcia ſi dimoſtra, come il fuoco elettrico può avere altri univerſaliſſimi e grandiſſimi effetti ſubordinati.

Non poſſis oculo quantum contendere linceus
Non tamen idcirco contemnas lippus inungi.
Hor. Epiſt. I. lib. I.

DAlle due antecedenti lettere avete dovuto comprendere almeno due dati certi, e indubitati, perchè ſono fatti atteſtati o dalla ſperienza, o da una immediata induzione. Cioè, che il fuoco elettrico eſiſte nell' atmoſfera nuvoloſa, e che in tempo di procella la ſua copia è tale, e tanta, che appena poſſiamo immaginarla. Io vi ho detto altresì, ſe ben mi ſovviene, che coteſto fuoco è nell' atmoſfera avveniticcio, e foreſtiero: egli vi ſale dalla terra, e dopo una breve paſſeggiata, ſe ne torna in cala ſua, che non gli piace poi di ſtarſene ſoſpeſo in aria, ed impiccato per la gola qual ribaldo eſpoſto a' venti, al ſole, ed alle pioggie. Ora donde ricaveremo noi coteſto fuoco, ed in tanta copia. Io vi ho detto bene, che il fuoco elettrico ritorna in terra, e ſe vi ritorna tutto, potrà uſcirne di nuovo, e così non vi ſarà al-

cuna difficoltà di farlo nuovamente operare in una ſeconda procella, in una terza, in una milleſima, in tante finalmente quante ne ſono accadute finora dal Diluvio univerſale (che alcuni vogliono foſſe la prima) e ne ſaranno ſino alla fine del Mondo. Ma quì non ſi accordano i noſtri elettrizzanti. Ed io comechè m'abbia fermo in animo di non volervi annojare con arrecar le opinioni altrui, pur tuttavía, laſciate che in grazia del noſtro famoſo Americano, mi diſpenſi da queſta legge una ſol volta: promettendovi ſul *Quadro Magico*, di oſſervarla rigoroſamente in avvenire. Il Signor Franklin porta opinione, che il magazino della materia elettrica ſia l'oceano. L'oceano ei dice è compoſto di acqua, e di ſale, cioè di due corpi uno deferente l'altro iſolante, o ſia elettrico per origine. Queſti due corpi pur troppo ſi ſtropicciano inſieme; anzi eſſi non rifinano mai notte e giorno di ſtrofinarſi; immaginate mò, che quantità di fuoco dovrà trarre l'acqua dall'immenſa ſuperfizie di ſale, ch'ella ſtropiccia; anzi dalle ſuperfizie, perchè ſtropicciando ella il ſale da tutte le facce, le quali ne'criſtallini, priſmatici, piramidali elementi, del ſale ſono moltiſſime, voi non avete a computare la ſola ſebben vaſtiſſima faccia dell'oceano, ma dovete tener conto, e di tutti que' ſtrati elementari in cui ſi può immaginar diviſo giuſta la ſua altezza l'immenſo volume delle acque, e di tutte le faccette de'ſali. Adunque la ſuperfizie ſtropicciata ſarà in ragion compoſta della ſuperfizie dell'oceano, del numero di queſte ſuperfizie poſte le une ſulle altre, e del numero delle faccette del ſal marino. Facciamo queſto conto così all'ingroſſo per darvi qualche idea della immenſa ſuperfizie ſtropicciata, ſenza menarvi molto addentro negli ſpineti dalla Geometria. Si potrebbe ſupporre

che

che la ſuperfizie della terra ſia metà mare, e l'altra metà terra: ma per metterci al ſicuro, fingiamo che la ſuperfizie delle acque marine ſia un terzo di quella dell' intera palla terreſtre. Ora il raggio di queſta palla è di 4000. miglia, onde il raggio di un cerchio maſſimo ſarà di 4000. miglia. Fingiamo inoltre, che il quadrato di queſto raggio rappreſenti l'aja del cerchio maſſimo, il che è molto meno della ſua miſura più proſſima. L'aja dunque di un cerchio maſſimo ſarebbe 16000000. di miglia, e poichè la ſuperfizie di ogni ſfera è quattro cerchi maſſimi, ſarà l'intera ſuperfizie della terra 64000000. di miglia. Prendendo dunque il terzo di queſta ſuperfizie, per la ſuperfizie del mare, avremmo la ſuperfizie del mare di ventun milione e un terzo. Ma per metterci ſempre al di ſotto di quello ch'è in realtà, togliamo queſti rotti, e diamo ventimilioni di miglia di ſuperfizie al mare. Queſta ſuperfizie è il primo ſtrato, di que' tanti in cui è ſcompartito il corpo fluido del mare; biſogna dunque contare tanti ſtrati di queſta miſura, quanti, dando una convenevol groſſezza a ciaſcuno, ſe ne ponno ſupporre fino al fondo del mare; ma perchè queſti ſtrati vanno ſcemando di larghezza a miſura che ſi va giù in fondo eſſendo concavo il catino del mare, ſupponiamo, che il numero de' ſtrati eguali, e parallelli ſiano ſoli 100. moltiplicando dunque cento per ventimilioni, abbiamo due mila milioni di miglia di ſuperfizie ſtropicciata, ma ſiccome i ſali hanno molte facce, e almeno ſei ſe ne contano nelle più ordinarie figure, le quali atteſo il rimeſcolamento, e l'agitazione de' fiotti, e de' maroſi ſono nel medeſimo tempo ſtropicciate, bilognerà quindi moltiplicar queſto numero pe' duemila milioni, ed avremo la

ſuperfizie ſtropicciata di dodicimila milioni di miglia almeno, ed a contarla groſſolanamente. Immaginate voi che dilco è queſto, e che macchina per darci del fuoco elettrico finchè vogliamo. Nè vi crediate già che queſto ſia un ſogno di qualche filoſofo elettrico-febricitante; perchè egli è certiſſimo fra' naviganti, che la traccia del baſtimento è ſegnata da una ſtriſcia di fuoco, il batter de' remi ſcintilla viſibilmente di notte, ed anzi nelle tempeſte il mare ſembra una ſmiſurata ed immenſa fornace. Avrete inteſo mille volte rammentar' il S. Elmo de' marinai, e mille volte avrete letto l'Elena, ed il Caſtore, e Polluce degli antichi, di cui ſono piene e le ſtorie, ed i poemi. Queſta Elena, onde forſe è nato il S. Elmo de' noſtri marinai, e queſto Caſtore, e Polluce sù di cui tante favole hanno inventato i Poeti, e tanti be' ſogni hanno ſpacciato i filoſofi, altro non è che fuoco elettrico, e chi non lo vuol credere, avrà la mortificazione di vedere coteſto fuoco o luce iſolata e meſchina in mezzo ad un mar di fuoco, che ei non potrà negare eſſer elettrico, e che ſarà ſecondo lui d'una ſpezie differente. Che figura farà ella coteſta fiammetta ſopra un'albero della nave, ſola, e tapina mentre un mar di fuoco elettrico la circonda? Ella mi fa proprio compaſſione: ed io le doveſſi dare un conſiglio amichevole a' filoſofi antelettrici, inſinuerei loro di concederci generoſamente queſto filo di luce ſenza aſpettar' altre pruove, ed altri documenti. Ma ritorniamo al Signor Franklin, a parer di cui il ſerbatojo del fuoco elettrico è il mare, non già la terra. Crede egli dunque, che i vapori, i quali ſollevanſi dalla ſuperfizie del mare ſieno pieni zeppi di elettriciſmo, e che queſto vapore elettrico contribuiſca

ſca ad accreſcere la ripulſione delle particelle di aria e di acqua, le quali pertanto creſciute di volume, e ſminuite di peſo poſſano librarſi, e ſoſtenerſi in aria sì lungo tempo, onde non ſolo paſſino, ſenza laſciarſi cadere, le centinaja di miglia ſul mare; ma ſi caccino molto addentro ſulla terra ancora, ove finalmente vengono a ſcaricarſi, inaffiando, inzuppando, innondando ora un Paeſe, ora l'altro. E facendoſi il Fraklin a deſcrivere più minutamente le cagioni delle rugiade, delle pioggie, e de' fenomeni, che le accompagnano, queſte nuvole, ei dice, elettrico-acquoſe ſurte dal mare, e venute ne' luoghi mediterranei, toſtochè ſono in vicinanza di qualche catena di Monti, la quale trovaſi di ordinario negativamente elettrica, lanciano loro il fuoco elettrico, e ſi ſcaricano delle loro acque, le quali abbandonate da queſto fuoco, ſi uniſcono, creſcono di peſo, e però cadono in pioggia. Queſta pioggia ſarà una rugiada ſe le nuvole marciavano alla leggiera, ſenza molta proviggione, e ſarà un rovelcio d' acqua ſgorgante a ribocco, ſe le nuvole erano cariche, e groſſe, e nere, come talvolta le veggiamo venire dal fondo del mare. Queſta pioggia poi ſe rieſce leggiera, come nel primo caſo, il che di ſoventi fiate addiviene, ſervirà per mantener vive in ſeno alle Montagne, quelle vene d' acqua, che formano i rigagnoli, o ruſcelletti, di cui non vi ha Monte sì ſgraziato, che non ſia provveduto: e ſe ſarà abbondante, ſtenderaſſi anche molto lungi dal monte nella pianura, e ſervirà a darci la pioggia, che periodicamente cade, ma ſempre più ſpeſſo vicino alle Montagne, che altrove. Voi ſapete quanto le pioggie abbiano ſempre amate le montagne, e come le abbiano ſempre preſcelte, e lo ſeppero i più

an-

antichi filoſofi ancora, fra' quali io vò contare un General Romano non indegno di queſto nome. Queſti è Paolo Emilio, di cui racconta Livio (e non crederei, che diceſſe queſta volta una novella, perchè arebbe potuto eſſere di leggieri ſmentito) che ritrovandoſi col ſuo eſercito nella Teſſaglia, e mancandogli l'acqua, ſi appreſsò al mare, e quivi avendo ordinato a molti Guaſtatori, che in diverſi luoghi ſcavaſſero, ritrovò tant' acqua, quanta gliene facea di meſtieri per abbeverar tutto l' Eſercito. Ma per quello ſa al noſtro propoſito, ſentite che ne dice lo Storico, che volentieri traſcrivo, perchè il luogo ſembrami bello, e molto al noſtro propoſito confacevole. *Montes ingentis altitudinis ſpem faciebant, eo magis quia nullos apertos evergerent rivos, occultos continere latices, quorum venæ in mare permanantes undæ miſcerentur, &c.* Queſto tratto di filoſofia, come riflette lo ſteſſo Livio, ſervì molto bene al Generale per conciliargli riſpetto, e fama preſſo de' ſuoi ſoldati, non già di filoſofo, che ſarebbe ſtata poca coſa, ma di amico de' Numi. Ma ritorniamo al Franklin, che dalla ſua teoría trova la ragione per cui talora dopo che un corpo di nuvoli ſi è appreſſato alla coſta d'un Monte, tutto a un tratto balena tuona, e cade la pioggia: cioè per lo ſpargere di materia elettrica, cui fanno le nuvole venute dal mare nelle cime de' monti difettivamente elettrici. Spiega quindi ancora perchè sì ſpeſſe ſiano le tempeſte, e le pioggie ſulla coſta orientaldelle Ande, oſſia di quella catena di monti che divide preſſocchè tutta l' America da Settentrione a Mezzogiorno. Queſti ſmiſurati, ed altiſſimi monti oppongono le loro cime torreggianti a' nuvoli, che ſollevatiſi dal mare Atlantico vi ſono ſpinti da' venti di

ma-

mare; e che vi ſi vanno a rompere depoſitando le loro acque, le quali ſervono ad alimentare gli immenſi fiumi de la Plata, delle Ammazzoni, e d' Orenooke. Queſto ſiſtema di primo tratto ſembra negare ogni ſorta di pioggia, e d' inaffiamento alle pianure, le quali avendo la diſgrazia di reſtar molto al di ſotto alla via che battono le nuvole, pare che debbano reſtare a bocca aſciutta; ma non è così: i vapori, che ſi ſollevano di terra, da queſte pianure, comecchè non abbiano fuoco elettrico, ſecondo Franklin, e però non ſiano buoni a far lunghi viaggi, tuttavſa ſi poſſono ſollevare almeno a tanta altezza, quanta è quella delle più alte montagne, e così andarſene ad affrontare le nuvole elettriche, che vengono di mare. In queſto incontro, dice il Franklin, le nuvole elettriche lanceranno il loro fuoco ſovrabbondante in queſte nuvole prive di elettriciſmo, e sì l'une, che le altre aggruppandoſi, e riſtrignendoſi ciaſcheduna nel ſuo volume laſceranno cadere le acque. Chiama egli in ſoccorſo la ſperienza, o per meglio dire, una immagine ſperimentale di queſte nuvole. Fate due cerchi di cartone, e ſoſpendete intorno di eſſi ad eguali diſtanze *6.* fili con *6.* pallottole di legno, o di ſovero, con un'altra pallottola in mezzo di ciaſcun cerchio, coſicchè le pallottole formino tanti triangoli equilateri fra di loro e tutte inſieme uno eſagono: quindi bagnate talmente l'un cartone, e l'altro, che inzuppandoſi eſſi di acqua vadano alcune gocce a deporſi in fondo delle pallottole, ſenza però caderne. Ciò fatto ſoſpendete i due cerchi di cartone dalla ſoffitta con due fili di ſeta l'un preſſo dell' altro a picciola diſtanza, poſcia elettrizzate uno di eſſi, voi vedrete le pallucce di queſto evitarſi ſcambievolmente perchè tut-

tutte egualmente elettriche, ma le più vicine a quelle dell'altro cartone correre a loro, e comunicata loro l'elettricità ritornare per unirsi a quelle del medesimo cartone, e così rifarsi dell'elettricità perduta, ed altrettanto fare quelle dell'altro cartone frà loro ad oggetto di dividersi egualmente quel poco di elettricità, che le prime ricevettero. In questi scambievoli accostamenti delle pallucce di cadaun cartone fra loro si unisconо le goccioline di acqua deposte ne' loro fondi, e crescendo di mole cascano in pioggia tratte dal proprio peso. In questa maniera vedete, che non vi ha nulla a temere, che le pianure restino prive di pioggia. Del resto se qualche pianura fosse sì arida, come per esempio quelle della Libia, che non potesse somministrar vapori all'atmosfera, onde formarsi que' nuvoli giganti, che debbono poggiar' in alto a procacciarle la pioggia; non saprei che dirvi, se non che questa pianura se ne rimarrebbe all' asciutto, ed infatti così succede. Questa Ipotesi del Franklin sulle pioggie, tuttocchè in abbozzo, sembrami tanto lusinghiera, sì ben corredata, e vaga che innammora, e c'invita a seguirla. Io non so tanto conto delle osservazioni, e delle sperienze, ch'ei sa radunare per metterla in istato di piacere, quanto di una bella immagine, che mi desta in animo, nel rappresentarmela. Parmi di vedere coteste nuvole marittime venir di mare come tanti bastimenti carichi di preziose merci, e dopo lungo cammino all' avvicinarsi del porto, che in questo caso è la montagna o più vicina, o più alta, dar' il segno del loro arrivo con una salva di cannonate, che sono i lampi, ed i tuoni; e senza far altra quarantena scaricar le merci loro, e portar da pertutto la ricchezza, l'abbondanza, e la vita. In questo caso vera-

ramente le pianure ſarebbero luoghi privi di porti di mare, e le nuvole terreſtri farebbero l'odioſa figura di Corſali andandone per forza, e armata mano, a rapire le merci alle navi o nuvoli, che paſſano su' loro mari, o ſia ſulle pianure; ma giacchè coteſta piraterìa è così ordinata dalla natura per comun vantaggio, non vi ſarà alcun male, e noi la riporremo nella ragion medeſima in cui teniamo tante altre apparenti ingiuſtizie, che avvengono anche nel regno animale, e per cui diciam comunemente che il peſce groſſo mangia il picciolo. Tutte belle coſe, Signor Marcheſe, e forſe forſe veriſſime: ma che direſte voi, ſe il Signor Franklin medeſimo rigettaſſe queſta bella teorìa sì bene ſtabilita, sì galante, sì conforme alla ragione, ed alla ſperienza? Ora queſto è un fatto, quanto ſingolare altrettanto vero. Queſto ſublime filoſofo meno grande per ſaper formare, che per ſaper diroccare i proprj ſiſtemi quando ſi ſcuoprano contrarj al vero, ha egli medeſimo confeſſato, che le ulteriori ſue ſperienze ed oſſervazioni l'hanno convinto, che la ſua bella teorìa è una bella favola: (a) In fatti avendo preſa acqua di mare, ed avendola agitata entro un vaſo di vetro ha bensì avuto ſul principio qualche luce, ma queſta è ſubito ſvanita, ſenzachè per altro la ſua ſalſedine ſvaniſſe, ne è mai più ritornata. Innoltre avendo preſo del ſale, e rimeſcolatolo nell'acqua, non ha potuto mai trarne alcuna luce, od altro ſegno elettrico: e tuttociò poco detrimento arebbe recato al ſuo ſiſtema, potendoſi trovar ragioni da conciliar coteſte ſperienze col medeſi-

(a) *Lett.* 12. *de B. Franklin a P. Collinſon Settembre* 1753.

mo; il male più grande, ed irreparabile, che assolutamente l'abbatte, si è che le osservazioni sull'elettricismo atmosferico ci attestano, che il più delle volte l'elettricismo delle nuvole è negativo, non è positivo, come di necessità richiederebbe il sistema delle nuvole marittime elettriche positivamente e delle nuvole terrestri elettriche negativamente. Cioè a parlarci chiaro il più delle volte la copia del fuoco elettrico abbondante, immensa, incredibile và dalla terra alle nuvole non già dalle nuvole in terra, e però questa sola osservazione ci afficura della verità del sistema Beccariano, che il serbatojo del fuoco elettrico sia la terra, e che da lei sgorghi il medesimo per portarsi alle nuvole, donde poi per un altro ramo, alla terra medesima si riconduce. Quindi la maggior parte de' fulmini vengono di terra, e vanno sù nell' atmosfera, non già al contrario. Che mai direbbe il Marchese Maffei, se potesse levar'il capo dalla tomba, nel vedere ricevuta, ed accertata per irrefragabili sperienze la sua favorita opinione intorno al venir' i fulmini di sotterra, che pure parve tanto singolare, e bizzarra, che per poco non gli si diede del visionario per la testa più di quello, ch'egli avea fatto col Calmet sull' affare de' Vampiri? Ora è tanto sicuro, che buona parte de' fulmini vengono di sotterra, che noi possiamo assegnare i caratteri, onde distinguere i fulmini celesti da' terrestri, ed ecco in qual maniera. Se ne' luoghi fulminati vi saranno corpi metallici, e sopra tutto spranghe, o bastoni di ferro; prendetene alcuno, e notate bene qual'estremità di esso bastone era rivolta verso terra, e quale guardava il cielo: quindi con un poco di pazienza librate su di un perno questo bastone, o verga, talchè ei possa muoversi agevol-

volmente e prendere quella direzione, che più gli aggrada: voi vedrete, ch'ei rivolgerà una delle ſue ſtremità al polo; per queſta ſtremità è certamente entrato il fulmine. Anzi ſenza di ciò, avvicinate ad uno degli eſtremi un ago magnetico, ſe l'eſtremo tira il polo meridiano dell'ago, la ſua polarità è ſettentrionale, e quindi il fulmine è entrato. Onde ſe queſta era fermata in terra il fulmine è ſicuramente venuto di ſotterra, e per contrario ei fu ſcagliato da' nuvoli, ſe l'altra ſtremità rivolgeſi al ſettentrione. Che ſe mai il luogo colpito dal fulmine non avea corpi metallici, potrete tuttavía tentare lo ſteſſo ſperimento con mattoni, legni umidi, od altri corpi fulminati, ſebbene queſti non ſogliono sì facilmente acquiſtare la polarità: ma di ciò e della ragione di queſto ſperimento diremo più diſtintamente in ſeguito. Ritorniamo al propoſito. Poſſiamo adunque francamente conchiudere, che il gran magazzeno del fuoco elettrico ſia la terra, e ch'egli talvolta ſtandoſi egualmente in lei ripartito, non ci preſenti niſſuno di que' portentoſi effetti, annuvolamenti, pioggie, gragnuole, tuoni, baleni, ec. per cui richiedeſi il ſuo sbilancio; cioè il tragittar di lui da un termine ridondante ad un deficiente; perciocchè il ſuo paſſaggio fra termini inegualmente elettrici attraverſo ad un mezzo reſiſtente; ſiccome abbiamo detto altre volte, cagiona queſti effetti romoroſi. In queſta pacifica, e tranquilla ripartizione, però, non crediate già, ch'egli ſtiaſi inerte, ed ozioſo. Egli s'impiega, e ſi adopera ognora a noſtro prò; almeno così taluni ſi danno a credere, e ſe poi ſi hanno il torto, io non credo che vogliate far loro il proceſſo, perchè a voler procedere contro tutti i Filoſofi, che fanno di ſiſtemi ſperticati, voi avreſte un bel da fare. Ma ve-

diamo se i nostri Elettrizzanti son tanto rei quanto gli altri in fatto di opinioni bizzarre. Abbiam veduto di sopra, che la materia elettrica procura l'evaporazione de' fluidi d'una maniera sensibile, e manifesta, e sebbene noi non abbiamo recate in mezzo molte sperienze, tuttavía ne sono di molte, e fatte con tutta la diligenza, che possiamo aspettarci dal più rinomato sperimentatore della Francia, qual'è l'Abate Nollet, il quale si è applicato particolarmente a questa sorta di scoperte. Da questo risultato era facile il conghietturare, che il vapore elettrico applicato alle piante ne arebbe promossa la vegetazione; In fatti il Dottor Mimbray, il Signor Jallabert, l'Abate Menon, ed il ricordato Nollet essendosi fatti a sperimentare sopra diversi vegetabili, e singolarmente sopra le cipolline de' fiori, comunicando loro il vapor'elettrico più ore di seguito al giorno, hanno concordemente conchiuso, salvo qualche picciol divario, che l'elettricità promuove la vegetazione. Se dunque venisse fuori un di loro, e pretendesse, che l'immensa copia di vapore elettrico circolante ne' corpi umidi, e deferenti della terra sia il primo mobile, o almeno il principale agente, che cagiona la vegetazione delle piante, io vi assicuro, che non avrei coraggio di negarglielo rotondamente, ma vorrei pensarci sopra, e forse anche pensandoci, non so se potessi riuscire nell'impegno di smentirlo. Comunque sia fra' miei castelli in aria, io mi compiaccio di fabbricarmi questo sistema plastico-cosmologico animato dal solo fuoco elettrico. Giacchè la Madre Natura, io dico, ha creato questo fuoco, ed in tanta copia, quanta abbiamo dimostrato di sopra appena potersi da noi comprendere, e giacchè cotesto fuoco è quegli, che opera que'

pro-

prodigiosi, e terribili fenomeni nell'atmosfera, quando infuria, e per contrario è atto a promuovere la vegetazion delle piante colla blanda, e tranquilla sua diffusione, e circola costantemente nell'atmosfera, potrà egli solo, senza ricorrere ad altro agente, e vegetar le piante quando è universalmente ed egualmente ripartito, e sollevare i vapori, e scioglierli in rugiade, e generar le nebbie, allora quando sarà leggermente sbilanciato, e produrre i venti, e sciogliere le nuvole in pioggia, (le quali dal cadere in goccie eguali, e ad eguali distanze, ed in eguali tempi, mostrano certamente maggior' artifizio, ed apparecchio, di quello, che l'urto del peso, o i venti possano procurare) e finalmente tuonare, e balenare, e fulminare quando si corruccia, ed io credo finanche, che quel fuoco, a cui sarà commesso d'incendiarci qualche tempo prima del giorno del Giudizio non debba esser' altro, che fuoco elettrico. Parmi, ch'egli possa far tuttociò, ed operare tutti cotesti effetti, comechè variissimi, e diversissimi essi sieno, purchè il supponghiamo ora di buono umore, or di cattivo, com' egli è ragionevole di supporre ogni Fedel Cristiano incombenzato di tanti, e tanto diversi affari. Quando per esempio egli è in bonaccia promuove la vegetazione, desta de'zeffiretti, delle aure fresche, accende dell'aurore boreali, e che sò io. Per poco ch'ei vada in collera, subito dimostra il suo corruccio cogli annuvolamenti, le pioggie, le tempeste, e finalmente tuona, e balena, quando gli fuma; il chè se va così come io l'immagino, bisogna che sia veramente in bestia, quando si risolverà di mandarci tutti in cenere un giorno. Quel che m'induce a pensar a questo modo, caro Marchese, sono come vedete trè co-

cose molto ragionevoli in se stesse, cioè l'esistenza indubitata di questo principio, la unità, ed universalità di esso, delle quali molto si diletta la Natura, e finalmente quelle pruove sperimentali, per cui col nostro pochissimo fuoco elettrico adunato a stento nelle macchine rappresentiamo il fulmine, il tuono, il baleno, l'annuvolamento, la pioggia, la vegetazion delle piante, il vento ec. Convengo però che siccome altre volte, ad altri più insigni filosofi i principj i più ragionevoli, e fondati hanno dato occasione de' più solenni abbagli, così ancor noi col nostro elettricismo potremmo pescar de' granchi grossi come balene. Con questa certissima persuasione, da cui sono per ogni verso penetrato, e coll'altra di credermi da voi compatito ne' miei elettrici sogni, vengo a riprotestarmi vostro ec.

LETTERA XI.

Dove ſi conferma la opinione, che porta naſcere le piogge dalla circolazione dell' elettrico fuoco, e ſi opina intorno alla origine de' Venti, e delle aurore boreali come derivanti dal medeſimo principio.

. . . . . *Namque Dieſpiter*
Igni coruſco nubila dividens
Plerumque per purum tonantes
Egit equos volucremque currum. Hor. lib. I. Ode 34.

Rileggendo gli ſchizzi delle lettere, che vi hò finora traſmeſſe, come mi è convenuto far di ſovente, ſe non altro per non rinfranceſcarvi le ſteſſe coſe, hò dovuto di ragione applicarmi quel che diſſe, benchè in altro ſenſo, e molto più a propoſito Luigi XIV. dopo inteſa la prima predica di Bourdalove: *Padre*, ei gli diſſe, *ho inteſi molti Sacri Oratori, e ne ſon rimaſto contento, ma dopo aver udito voi, ſon rimaſto molto ſcontento di mè medeſimo.* Ho letto, dirò io, molti libri di lettere e galanti, e ſcientifiche, e ne ſon rimaſto contento, ma lette le mie, ſon reſtato molto mal contento di mè medeſimo. Nè vi crediate già, perchè io le preggi così poco, che anzi io le amo, e le vezzeggio in quella guiſa medeſima, che fà la ſcimmia de' ſuoi ſcimmiotti. Quel che me ne diſpiace è una certa aria di diſ-

for-

ſordine, d' impiccio, e d' imbroglio che ravviſo in loro, e che me le rappreſenta a un dipreſſo in ſembiante di quelle Donne ritirate, e poco avvezze alla galanteria, quando ne' giorni di feſta ſi parano, e che non uſe a maneggiar' e diſporre ſulla perſona il vario, e numeroſo mondo muliebre (che fin da' tempi di Giuditta fu sì vaſto, e prodigioſo) trovanſi molto imbarazzate nell' andare, nello ſtare, e nel converſare. Queſto diſguſto creſce poi a diſmiſura, quando mi ricordo, che l'occaſione di ſcriverle fu la voſtra richieſta di ordinare, ed aſſortire le varie coſe, che ſi ſono dette, e ſi dicono intorno all' elettricismo. Ma io non sò che farvi, nè sò che dirmi per iſcuſa, ſe non che vi accomodiate alla meglio con queſte Mononeſte, ed amiate in loro la ſemplicità, e l'innocenza, ſe non potete ammirarvi lo ſpirito, e la diſinvoltura. Tirate innanzi dunque, che poco vi reſta, e la voſtra pazienza per poco, che l' allunghiate vi ſervirà beniſſimo fino alla fine. Io vi dicea dunque nell' antecedente, e mi ricordo, che vel diſſi in una parenteſi, che la regolarità, e la diſtribuzione che regna nelle pioggie ſerve, ſe non altro a metterci in ſoſpetto, che quella comune, e tantevolte ripetuta ragione, che l' accreſcimento del peſo ne' vapori o aggruppati gli uni agli altri, o rappreſi dal freddo ſia la cagione per cui cadono le piogge. E che il noſtro Dante ſuppone poco men che certa laddove ei dice

Ben ſai come nell'aer ſi raccoglie
Quell' umido vapor, che in acqua riede
Toſto che ſale dove il freddo il coglie.

Seguito poicia dal noſtro Pontano de Meteoris car. VI:

Terra etenim duplicem exhalat ſaturata vaporem,
Humidus hic, craſſoque madens ſe corpore vix
ferr, *Ari-*

Aridus, & calido ſuffimine profilit alter
Accipit hos late in gremium circumfluus aer
. . . . . .
Ille igitur per inane vagum ſublatus in auras
Convertit ſeſe inſinuans, paſſimque coactus
Denſatur magis, atque magis, tum nubibus actis
Frigida per loca, ſub cœli regione maligna
Liquitur, irriguæque cadunt ex aere guttæ.

Come mai potreſte immagginare, che un' eſercito avendo tocca una rotta poſſa caminare in bell'ordinanza, di modo che ogni ſoldato conſervi il ſuo poſto, ogni battaglione le ſue file, e l' intero ſquadrone la ſua marcia? Si può ben gridare, ſi può battere il tamburro a ritirata, e trattar' i fuggitivi come nemici, non vi è caſo. Voi vedrete non pure i ſoldati fuggire a capo chino, sbaragliati, e diſuniti, ma vedrete anche gli ufiziali più generoſi ſtraſcinati dalla calca degli intimoriti fuggire loro malgrado a ſcavezzacollo, e tutto l' eſercito in un generale ſcompiglio. E pur quì vi è chi ſi oppone, vi hà chi raffrena, e que' medeſimi che volgon le ſpalle ſconcertati, hanno orecchi da ſentir le minacce ed occhi per veder' il temuto aſpetto de' loro ſuperiori. Penſate che dovrebbe accadere delle gocce di acqua abbandonate al proprio peſo ſenza diſciplina, ſenza che mai ſognino di eſſere ſenſibili al timore ed alla vergogna! Certamente noi ci vedremmo allagati dalla pioggia, quaſi prima che poteſſimo dire, *e' piove*, ſe doveſſe regolar queſta marcia, il ſolo peſo: capitano, come ſapete, impetuoſo, cieco, ed indiſcreto, e tanto indiſcreto, ch' egli n' è divenuto ſinonimo, onde noi a caretterizzare un'uomo ſenza diſcrezione, lo chiamiamo *peſante*: egli è vero, che gli ſiamo molto tenuti per gli grandi, e con-

tinui benefizj, che ne presta, come di farci giuocar tante macchine, e sopratutte le altre gli orivoli; ma distinguiamo il suo vero merito, egli è buono a far da facchino; non già da generale, e però stia al suo rango. Ma per avvalorarvi questo mio sospetto, e farvelo diventare una pruova bella e buona; osserviamo alcune cose, che la storia naturale ci hà conservato, e che fanno molto al proposito. E frequente presso gli antichi il racconto di pioggie di sangue. Livio molte volte ne fà menzione, sebbene in sù due piedi io non vi sappia ora dir per l'appunto quante volte il dica, e molto meno abbia voglia di riscontrar lui, o alcun altro degli antichi autori. Vi dirò solo ciocchè mi sovviene allo ingrosso, il che basterà, anzi sarà anche abbondante a dimostrar ciocchè pretendo. Plinio ci dice, che talvolta hà piovuto cenere, e senza di Plinio, l'abbiam veduto più volte noi altri Napoletani, che siam presso al Vesuvio. Il Sig. Derham narra nelle Transazioni anglicane, esser caduta in Leyves una pioggia d'acqua marina in luogo ben 20. miglia discosto dal Mare. Il Sig. Levvenhoek nel medesimo luogo delle mentovate Transazioni, cioè al numero 239. se non erro, racconta d'un'altra pioggia d'acqua salata; e più bello è il racconto del Signor Baily Capitano di Nave al numero 21. delle cennate Transazioni: cioè che trovandosi egli all'ancora nel golfo di Volo nell'arcipelago cadde una gran pioggia di ceneri, e terre, che questa pioggia si stese in luoghi almeno 200. leghe distanti da Volo, come si seppe da un'altro Capitano di vascello procedente a Volo da S. Gio: d'Arco, che la pioggia di ceneri, e terra incominciò alle 10. della notte, e finì alle due della mattina, che cadde all'altezza di 3. pollici, che

contemporaneamente vi ebbe una eruzione del Veſuvio, e che in tutto il tempo della pioggia non vi fù alcun vento, che ſoffiaſſe. Finalmente il P. Beccaria nella ſua lettera 12. num. 189. dell' elettricismo atmoſferico narra, che del 1757. *La prima, e terza notte di Penteccoſte, in Mondovi . . . . . in Folſano, in Savigliano, in Buſca, ed anche in alcune terre vicine a Torino, cadette molta pioggia procelloſa meſcolata con terra roſſa; impalpabile, inſipida: eſſa avea sì ben colorite le foglie delle piante, che in altro tempo ſi ſarebbe detto, che avea piovuto ſangue . . . queſta terra ſi vedeva precipitata a fondo dell' acqua, che ſi ſcorgeva limpidiſſima ec.* Ora ſuppoſte queſte notizie naturali, e ſuppoſto ancora che le pioggie di ſangue degli antichi non eſcluſa quella di Omero nell' XI. dell' Iliade datici per un' annunzio de' furori di Giove, non foſſero altra coſa, che pioggie di acqua ſimilmente tinta di terra roſſa, in grazia del noſtro ſecolo, che in fatto di miracoli è un poco difficile, ditemi, ſe il ciel vi ſalvi, chi mai ha ſollevata in aria coteſta terra roſſiccia, le ceneri, i ſali, che in carne, e in oſſa vedevanſi criſtallizzati su' vetri delle fineſtre, come narra il Lewenhoek nel luogo citato? Il vento? Mai nò; perchè in alcune di queſte procelle non ſi ſentiva alcun vento, in altre era così mediocre, che ſe aveſſe potuto far di tai prodezze, non ſarebbero più portentoſe ſimili pioggie di quello ſia portentoſo ogni poco di vento che ſpira. La minore ſpecifica gravità? Nemmeno. Perchè ſe le ceneri del Veſuvio foſſero ſpecificamente più leggiere dell'aria, e però ſaliſſero, e ſi libraſſero in eſſa nella guiſa medeſima de' vapori, noi che vi ſiamo così vicini avremmo cenere per nuvoli, cenere in

pioggia, e in ſomma non vi ſarebbe un ſol giorno delle ceneri per noi, come per tutti gli altri fedeli Criſtiani. Ma via accordiamo, che coteſta ſpecifica gravità minore faccia tutto quel, che volete, e venga puranche il vento in ſuo ajuto, che traſporti coteſte terre, e ceneri, e vapori per miglia, e miglia nell'aria per farne poſcia un preſente a quel paeſe, che più gli aggrada: come mai ſpiegherem noi quella diſtribuzione sì eguale di tempo, e di luogo, onde coteſti corpicciuoli ſi diſtribuiſcono sì egualmente nell'aria, da cadere ad eguale altezza per lo ſpazio di tante leghe, e cadere non già di botto, ma come a battuta, e ſucceſſivamente come quella pioggia di ceneri caduta nell'arcipelago per lo ſpazio di ben quattr' ore? Adunque è duopo, che qualche altro principio animi, diſtribuiſca, ordini, e diſponga un' eſercito così numeroſo, e che queſto principio ſia amante d' ordine, non ſia cieco, e diſordinato. Ora noi abbiamo tuttocciò nel fuoco elettrico, e lo veggiamo ogni giorno nelle noſtre macchine diſporre, ordinare, e mettere in fila i corpicciuoli, ſappiamo, che la terra ne abbonda, ſappiamo, ch' ei talvolta ſi sbilancia, e preciſamente nelle tempeſte, e nelle pioggie, il vediamo balenare a ghiribizzo, ſaettare, e rilucere in que' nuvoloni, che vomita il Veſuvio, quand' egli erutta que' globi, anzi que' cavalloni di cenere, e fuoco, e indugeremo a determinarci per lui? Noi abbiamo avuta agli 8. d' Agoſto dell' anno ſcorſo 79. una prodigiola eruzione: ella compariva di notte come una ſmiſurata piramide di fuoco ſtriſciata, e interrotta da un denſo fummo, la quale ſovraſtava alla montagna. Di tanto in tanto vedevanſi globi di denſiſſimo fummo, e fuoco ſollevarſi in aria a rimpiaz-

piazzarvi quelli, che ſi diſſipavano, o ſi ſpegnevano. Vedevamo frattanto cadere una gragnuola di ſaſſi infuocati, e rilucenti a perpendicolo ſulla voragine, ma il fummo toſtenevaſi in aria allargandoſi verſo il nord-eſt del monte, e quivi formava una nera ed orribile portiera, che ci toglieva intorno a una quinta parte del noſtro emiſfero. Ora per quello ſà al noſtro propoſito per entro queſta portiera di tratto in tratto balenavano anzi guizzavano alcuni peſciolini d' oro languido, e dilavato dello ſteſſo ſteſſiſſimo colore della luce elettrica, che ſquarciavano quella nera gramaglia, e ne interrompevano l' orrore con trapuntarla, di tratto in tratto d' una ſtriſciuolina d' oro a zic-zac direbbero i Franceſi, come per rompere quel malinconico, e tetro apparato. Un grazioſo Scrittore in una ſua carta volante berneſca ha dato la berta a' filelettrici, con pretendere benchè per incidente, che nè quel fuoco, nè quello de' fulmini, e delle meteore non ſia elettrico, perchè non brucia, ilchè del fuoco elettrico non può dirſi. Queſta quiſtione è lunga ed accanita fragli elettrizzanti ſe l' elettriciſmo ſia fuoco, o nò; ed ogni coſa, che sà di ſcuola, o d' impegno letterario dee bandirſi da queſte lettere familiari; però quanto al bruciare, o non bruciare del fuoco e delle meteore abbiamo eſempli prò, e contra, e però inclinerei a credere, che il fuoco elettrico allora brucia quando inveſte, o accoglie delle materie combuſtibili; ma quando è puro ed elementare per così dire può ſciogliere, fondere, fracaſſare, o fare qualunque altro guaſto ſenza bruciare. Vi ſono de' meſtrui, che ſciolgono i metalli ſenza riſcaldarli, e la palla dello archibuſo, e del cannone porta l' eccidio, la morte, e il guaſto dapertutto ove giugne

len-

ſenza bruciare, ſebbene il ſuo principio animatore ſia il fuoco, che dirada l'aria. Dico adunque che ſiccome il fuoco comune, ovvero la polvere da ſucile mettendo in azione l'aria, e poi laſciando a lei l'incombenza di far' il reſto, fà de' grandi, e micidiali effetti ſenza bruciare, ſebbene ſia fuoco; così può fare altrettanto il fuoco elettrico, ſenza che vi ſiano veſtigi di bruciato, dove egli paſſa. Ma per ritornare ſul noſtro propoſito trè coſe ſi vogliono conſiderare nelle pioggie, le quali l'una all' altra dan mano, e mirano poi tutte e trè a ſtabilire il fuoco elettrico per lo principio, o l'anima di eſſe: cioè l'eſiſtenza del fuoco ne' nuvoli, e nelle pioggie, che ci ſi manifeſta ne' noſtri fili conduttori dell'oſſervatorio. La diſtribuzione eguale delle gocce della pioggia sì negli ſpazi frà loro, che ne' tempi. E la natura del fuoco elettrico atto a far tuttocciò, anzi ſolo capace a diſimpegnar queſto carico. Quanto alla ſeconda di queſte 3. coſe, mi potrete portar molti eſempli di pioggie diſordinate; ed io vi accordo di buona voglia, che queſta regola ha le ſue eccezioni. I venti ſono per lo più i sbaragliatori di queſto eſercito; eſſi ſono come una manica di gente armata alla leggera, che ſpeſſo gli danno a doſſo, e vi portano il diſordine, e lo ſcompiglio; ma queſto medeſimo pruova, che i venti non ſono nè gli animatori, nè gli efficienti della pioggia; che anzi potrebbeſi a buona ragione pretendere, che anche eſſi foſſero un' effetto di quel copioſo attiviſſimo fuoco, che circola perpetuamente fra' nuvoli, e le parti della terra: e certamente le punte elettrizzate nelle noſtre macchine ſpirano un'auretta eotanto ſenſibile, che avvicinando alcuna parte del viſo ad una punta per poco ch' ella ſia carica di va-

vapore, vi ci ſentiamo ſoffiare, e gentilmente rifreſcarla: ſe dunque il fuoco elettrico ſoffia, e ſoffia coſtantemente nelle noſtre macchine, ove egli pargoleggia, ed appena articola qualche parola balbettando, non dovrà egli sbuffare, e deſtar vento più o meno imperpetuoſo ſecondo le circoſtanze, quando eresciuto a diſmiſura in età, ed in robuſtezza divien sì eloquente, che un certo Poeta ebbe a dire eſſer'egli ſtato il primo Predicatore della terra?

Primos in orbe Deos fecit timor, ardua cælo
Fulmina quum caderent, ...

E la conneſſione medeſima, che vi hà frà pioggia, e venti, onde nacque il proverbio. *Non fù mai vento ſenza acqua*, non ſembra ella di aggiugner peſo a queſta conghiettura? Se non che potrebbe alcuno obbiettarci, che per aver il ſoffio nella macchina si richiede una punta, donde ſpicci ſtretto e incanalato il vapore, e sì urti l'aria ſecondo una data corrente, non la ſparpagli, come addiviene nelle ſuperfizie piane, o conveſſe, le quali all'avvicinar della mano, quando ſon cariche di vapore, ci deſtano una ſenſazione, la qual'è tutt'altro che vento: imperocchè è molto ſimile a quell'impreſſione che riceviamo nel metter la mano fralle tele di ragno: e che ciò poſto, fà duopo aver delle punte in aria, donde ſpicciando il fuoco elettrico cagioni il vento: ora come, e dove ritrovar queſte punte nell'atmoſfera, giacchè, ſe ſupponiamo che quelle punte ſiano i monti i campanili, gli alberi ec. il vento ſoffierebbe ſempre in faccia alle ſtelle ed a' pianeti, e per noi altri vi ſarebbe una perpetua calma. Certamente le punte elettrizzate, che ſoffiano, e formano il vento non debbono eſſere rivolte in sù, ma o in giù verſo terra, o almeno

meno parallelle, e orizontali alla medesima: ma il corpo de' nuvoli è atto a darci quante punte vogliamo, siccome ci fornisce i più vasti conduttori. Adunque il vento viene, come la sperienza medesima c' insegna da que' nembi, o nuvoloni, che sono per lo più provveduti di punte, cioè di certe mammelle lunghe, ed acute vero il capezzolo, le quali se siano circondate da una lunga colonna d' aria asciutta, e determinante, non potendo lanciare il loro fuoco, destano il vento, nella maniera medesima, che le punte metalliche del conduttore rivolte verso i corpi deferenti, e da questi lontane per modo, che non ne possa sgorgare il fuoco, spirano quella auretta, la quale nelle gran punte de' nuvoli, e nella gran copia del vapore atmosferico deve essere vento forte ed impetuoso. Voi vedete bene, che queste punte le possiamo avere, e l' abbiamo in fatti di tutte direzioni, e di tutte grandezze, onde render ragione della direzione, e della possanza de' venti. Si vuol soltanto avvertire, che talvolta queste punte si sfilacciano, si rivolgono a perpendicolo verso terra, ed essendo i nuvoli da cui partono carichi di vapori, ci danno la pioggia senza vento, e senza fulmini, perchè il vapore atmosferico siegue la traccia dell' acqua, o per meglio dire, si mescola con lei, e così nascosto viene a librarsi, ed a spanderſi nella terra; ed altre volte queste punte in parte mandano la pioggia con parte del vapore elettrico, e tuttavía per altra parte, ridondando d' una sterminata piena di esso, che non può soffrire la successiva troppo angusta propagazione, lanciano a qualche nuvolo, o tratto vaporolo dell' aria, o finalmente sulla faccia della terra, un torrente di fuoco, che chiamasi fulmine, il quale nell' attraversare il mezzo

resi-

reſiſtente dell' aria ſcoppia orrendamente balena, e fà il peggio, che sà fare. Queſto ſolo principio adunque diverſamente modificato, ed il modificarlo non coſta gran fatica, dà moto, come vedete, o almeno può darlo a tutte le meteore acquoſe, ed ignee, e frà di queſte merita, che di lei ſi ragioni l' aurora boreale, di cui vi hò già accennato, che al medeſimo elettrico fuoco debba eſſere riportata. I filoſofi, che ci hanno preceduto, han preteſo che debbaſi attribuire alle elalazioni terreſtri, ed il Mairan ſeguito da varj altri pretende con ingegnoſa ipoteſi, che ſia un' effetto della luce ſolare; io proporrò l' opinione del Franklin, ſenza impegnarmi nè ad atterrare quelle conghietture, nè a pretendere, che tutti ricevano ad occhi chiuſi queſta. La libertà di ſcegliere fra' ſiſtemi, coſtituiſce la Repubblica delle lettere almeno in filoſofia; e ſe queſta libertà ha dato alla luce tanti parti moſtruoſi, biſogna però convenire, che le dobbiamo molte belle, ed utili ſcoperte.

Suppoſta l' eſiſtenza di una gran copia di fuoco elettrico nell' atmoſfera, la quale per le coſe finora dette, non può recarſi in dubbio, due ſole coſe vi vogliono perchè di eſſa caviamo un' aurora boreale: cioè l'apparenza di queſto fuoco, (che può benchè eſiſtente appiattarſi ne' nuvoli) ed una blanda circolazione; perchè a laſciargli la ſua ſolita vemenza, e ferocia, noi avremmo tuoni, e fulmini, non tratti lucidi, e vampe innocenti, quali ſon quelle di queſto vago fenomeno. Ora queſte due coſe ſono pur quelle, che atteſe le circoſtanze, che accompagnano le aurore boreali, non pur vi ſono, ma vi debbono eſſere di neceſſità. L' aurora boreale ci ſi manifeſta nelle chiare, e belle ſerate, quando il Cielo è ſgombro di nuvoli;

o al più è leggermente appannato da un tenue velo, quando non ſoffia vento, non cade pioggia, ed apparisce come il fondo di un' acceſa fornace, che vibra le ſue fiamme di verſo ſettentrione. Il non eſſervi nell'atmosfera di nuvoloni denſi e neri fà, che il fuoco elettrico non poſſa naſconderſi, il non eſſervi molti vapori nell'aria, fà che egli non poſſa ſpanderſi ad egualità, e così sbilanciſi, ma non in copia tale, e non così unito onde ſe ne formi il fulmine. A dir vero la rara ricorrenza di queſto fenomeno non ci ha permeſſo, che vi faceſſimo quel numero di oſſervazioni, e di ſperienze, onde accertare la noſtra opinione; ma ella oltre all' eſſer' almen tanto veriſimile, quanto le altre, ha dippiù il vantaggio di tendere all'unità di principio tanto favorita della natura, e di ſubordinare queſta meteora al medeſimo, e di certo eſiſtente principio, da cui dipendono tutte le altre. Vi è però chi dimanda per qual motivo queſta aurora appariſca ſoltanto nel polo, e non ſotto l' equatore, o in tante ſtriſce parallelle al medeſimo ſotto le zone temperate. Queſta dimanda è giuſtiſſima finchè non eccede i confini di domanda; però ſe non ſapremmo riſpondervi non ſarebbe men vera, o veriſimile la noſtra opinione. Ma ſe taluno pretendeſſe di farne una obbjezzione, che urtaſſe di fronte il noſtro parere, io gli dimanderei la ragione per cui la calamita ſi volge al polo, e collo ſteſſo diritto, negherei l'eſiſtenza del fatto, ſe non mi ſi riſpondeſſe in maniera da contentarmi. Io certamente in queſto caſo farei ridere le brigate, e farei degno da eſſer mandato ſpeditamente all'oſpedale; ma ſarebbe egli molto differente il caſo di quelli, che voleſſero pretendere non doverſi attribuire l' aurora boreale all' elettrico cir-

circolante fuoco, di cui porta l'impronta, che governa le altre meteore, e che trovasi sempre sparso nell'atmosfera, sul debole motivo, che chi lo pretende, non sà rendere la ragione della sua determinazione verso borea? Ma venghiamo a soddisfar la dimanda, e lasciando da un canto il moto della terra sul proprio asse, che obbliga tutto il fluido ambiente, e seco anche il fluido elettrico a prendere i poli, (la quale potrebbe essere una ragione forse soddisfacente almeno a coloro, che caratterizzassero cotesta apparisceenza per una insopportabile stravaganza;) parmi che il fuoco elettrico apparisca ne' poli e non altrove, perchè ivi attraversa un mezzo alciutto, e forse che vuoto non resistente, il chè non accade sotto l'equatore; ove l'aria vaporosa l'assorbisce, e sì ce ne toglie la vista. In questa ipotesi bisognerebbe dire, che il fuoco elettrico trovasi e ne' poli e nella torrida, e nelle zone temperate egualmente diffuso; ma che poi comparisca sotto quello, perchè colà è obbligato ad attraversare un mezzo limpido e non resistente, per passare nelle terre polari, o per venire da esse a scaricarsi nel mezzo deferente dell'aria vaporosa dell'equatore: e quindi s'intenderebbono que' tratti di luce a foggia di raggi, che quella meteora prende nel venir verso noi, e verso l'equatore; perciocchè siegue a rilucere ove trova continuazione di mezzo alciutto, e perde il suo splendore, ove tocca a' tratti vaporosi dell'atmosfera ne' quali si scarica, e si dilegua. Ma ormai mi avveggo di trascorrere i confini d'una lettera filosofica, non che Persiana, o Giudaica: e però senza altri complimenti col solito rispetto, che per ogni titolo vi devo, mi resto.

LETTERA XII.

Si ragiona dalla analogía frà l'elettriciſmo, ed il magnetiſmo, e della ſpranga da preſervare gli edifizj ed i baſtimenti dal fulmine.

. . . . . *Scimus ut impios*
Titanas immanemque turmam
Fulmine ſuſtuleris caduco
Qui terram inertem qui mare temperat
Ventoſum . . . . . Lib. III. Ode IV.

IO temo, che voi vedendo nelle mie lettere darſi tanti impieghi all'elettrico elemento, e fargli fare tante parti in comedia, e ſotto tante diverſe forme preſentarviſi, direte frà voi medeſimo, queſto è certamente il Proteo, o il Vertunno degli antichi mitologi. Che ſe io vi aggiugneſſi, che i Tifoni, o le trombe marine, i tremuoti, ed i Vulcani ſono dall' iſteſſo principio animati, ſon certo che vi mettereſte in guardia della verità di queſta teoría, in cui riſalta troppo il merito di un ſolo agente; e mi direſte, che domin di pendenza hanno i voſtri filoſofi a dar tutte le cariche, e tutti gli onori, e tutti gli affari al ſolo fuoco elettrico? Mentre trattavaſi l' oſtraciſmo di Ariſtide in Atene, trovandoſi anch'egli quel grand' uomo meſcolato tralla folla, dimandò al primo, che gli ſi parò dinanzi, qual voto aveſſe egli dato, ſe contrario, o favorevole, al chè l'incognito riſpoſe, di averlo dato contrario, e dimandandogli Ariſtide il per-

perchè, quegli freddamente rispose: perchè son' ormai stanco di sentir parlar d' Aristide e del suo merito. Questo medesimo accade ogni giorno, ed in ogni genere di cose, dove gli uomini possono scegliere, perchè il soverchio merito ci adombra, e determina la nostra alteriggia ad umiliarlo per quanto è in noi, traendo al partito contrario. E però io credo, che facciano piuttosto male, che bene all' elettricismo coloro, che ne vogliono stendere l'operazione, e l'ingerenza a tutti, ovvero a moltissimi effetti naturali. Ed io, che gli sono amico, e vò fargli degli altri amici, quanti ne posso, non ne esalterò infinitamente il merito per timore di nuocergli. Dirò solo a voi in confidenza, che quanto ad attribuirgli la virtù del magnetismo, attesi i dati che abbiamo, non se ne può fare a meno. Per magnetismo intendo le due virtù dalla calamità cioè di trarre il ferro, e di rivolgersi al polo con picciola deviazione dal medesimo. Finchè si tratta di conghietture anche le meglio immaginate, e ben dedotte possiamo sospendere il nostro giudizio, e lasciar che il tempo, e le sperienze scuoprano almeno a' nostri posteri quel che ci rimane tuttavía occulto: ma quando si tratta di sperimenti indubitati, di cui mi son preso il carico di ragionarvi in queste lettere, permettetemi, che ve le narri, e se poi o il ragionamento medesimo ne porta a qualche evidente induzione, o la connessione necessaria, che vi ha trà principio, e conseguenza ne porti ad opinare, non sò che farci; ne venga quel ne sà venire, bisogna lasciar correre la penna. Avete già veduta l' attrazione elettrica, la quale, comecchè sia immediatamente seguita dalla ripulsione, non lascia tuttavía di essere attrazione, e come tale analoga alla

ma-

magnetica, e la inclinazione, che hà la calamita pel ferro, e per l'acciajo, metalli ſommamente diſtinti, e preferiti dall' elettricilmo ci fanno certamente naſcere in animo qualche ſoſpetto non vi ſia qualche conneſſione frà queſte due forze, dacchè ſappiamo, la natura metter da pertutto de' legami, o almeno delle progreſſioni d'una in un'altra coſa; piacendole ſopratutto di generalizzare le ſue funzioni, e non deſtinare per ogni effetto una cauſa, e di progredire ſoavemente d'un' in un'altro ſcalino ſenza ſalti bruſchi, e mortali. Date un' occhiata a quanto vi ha di creato, che mirabile gradazione? Qual diſtanza frà un ſaſſo, ed un' uomo? Tuttavía è paſſata ella di botto la Natura dall' uno all'altro? Mai nò. Anzi quanto più ſtudieremo la ſtoria naturale, tanto più numeroſi, e più dolci ſcalini troveremo, che la natura vi hà frappoſti per addolcire, e ſpianare queſt' erta altiſſima, e ſtraripevole. Dopo il ſaſſo troverete il talco, la marcaſſita, dopo queſta il corallo, appreſſo l' erba ordinaria, poi la ſenſitiva, poi il polipo, poi l' animale perfetto, e quante gradazioni dall' oſtrica all' uomo? Ma che dico all' uomo? Qual varietà fralla lumaca, e il cane? Ed io ve la ſò breve, perchè per avventura ve ne hà più frall' una e l'altra delle nominate; che quelle io conto fral ſaſſo, e l' uomo. Ma ritorniamo a noi. Se la natura ci dimoſtra la medeſima forza in due corpi, le medeſime tendenze, o almeno ſimili quanto all' effetto, ciò ſe non altro deve eccitarci a ſoſpettare non ſia per avventura lo ſteſſo principio, che agiſce in ambedue. E comechè vi ſiano delle differenze frall' una forza, e l'altra, tuttavía potendo ſempre ſupporre diverſe modificazioni nel medeſimo principio, potremo continuare il noſtro ſoſpetto, finchè le ſperienze non ci abbiamo aſſi-

ſſicurato, o che quelle forze ſono le medeſime, nel qual caſo il ſoſpetto divien certezza, o che ſono differenti, ed in queſto caſo conviene abbandonarlo. Ecco il caſo in ſonte. I corpi reſinoſi, o elettrici ſtropicciati traggono i corpicciuoli, nella medeſima maniera, che la calamita, o il ferro calamitato trae l'ago, o altro ferro. Mi naſce il ſoſpetto che forſe la ſteſſa forza d'attrazione anima, o cagiona l'uno, e l'altro fenomeno: finora non vi è altro, che ſoſpetto indebolito ancora da molte diſſimiglianze, che frà quelle due ſorte di attrazioni vediamo; perciocchè l'una trae ogni ſorta di corpicciuoli, purchè ſiano leggeri, l'altra trae ſopratutto il ferro, e l'acciajo, e la ſabbia. Inoltre la ſuſtanza elettrica riſpigne da ſe i corpi dopo d'averli ritenuti alquanto, il chè non fà la calamita. Finora dunque vi ſono de' capi di ſimiglianza frà queſte due forze, e de' capi di diſcordanza, i quali bilanciando in me i motivi di ſeguire o l'un parere, o l'altro, mi tengono ſoſpeſo. Cerco pertanto di fare con nuovi motivi inclinar la bilancia o all'una parte, o all'altra, perchè lo ſtato d'incertezza, e di ſoſpenſione d'animo tanto raccomandato in filoſofia, e che Dante crede egualmente piacevole, che quello di certezza.

Che non men che ſaver dubbiar m' aggrata

E' il più crudele di tutti. Ecco dunque quel che m'inſegnano le nuove ſpierienze elettriche sù tal propoſito. Vi recherò le parole ſteſſe del Beccaría, che ha adoperato ogni diligenza, ed ha recato la più ſcrupoloſa attenzione ne' ſuoi ſperimenti. 1.° *Hò colpito, egli dice, un' ago di molla d' acciajo ſottiliſſimo poſato colla lungbezza ſua normalmente alla meridiana magnetica, e inducendo la ſcarica per lo punto L. di levante ſon reſtato ben*

ben ſopraffatto, quando hò veduto che eſſo poſato ſul punteruolo, e coperto con una campana di vetro piglia-va coſtantemente la direzione ſteſſa, cui avea nel rice-vere la ſcarica. 2.° L' hò poſato nella direzione di pri-ma, ed hò indotta la ſcarica per lo punto P. di ponen-te, e bilicatolo di nuovo ha ritenuto la direzione di prima. 3.° Hò rimeſſo l' ago ſull' iſteſſa linea, ma a ro-veſcio di prima, ſicchè la punta P. mirava a Levan-te, e la punta L. mirava a ponente, e indotta la ſca-rica da levante a ponente, e poſto in bilico l' ago, eſſo colla punta P. mirava a levante, e colla punta L. a ponente. 4.° L' hò rimeſſo nell'iſteſſa ultima poſizione, e indotta la ſcarica da Ponente a Levante, l' ago bilica-to ſimilmente mirava a levante colla punta P., ed a ponente colla punta L. debbo confeſſare, che hò dovuto penſare alcun tempo ſopra tali fatti per raggiugnerne la ragione, ch' era pure la ſteſſa per cui m' era determina-to a fare queſte pruove; Vale a dire la ſcintilla attra-verſante per l' ago normale alla meridiana dava la di-rezione a tramontana al lato di eſſa, che mirava a tra-montana, e conſeguentemente la direzione a mezzo dì al lato di eſſa, che mirava mezzo dì. 5.° Hò poſato l' ago direttamente ſulla meridiana, e tradotta la ſcin-tilla da tramontana a mezzo dì, ſi è diretto a tramon-tana colla punta, che mirava tramontana. 6.° L' hò ri-meſſo iſteſſamente ſulla meridiana, e tradotta la ſcari-ca da mezzo dì a tramontana ha ſeguitato a mirar tra-montana colla punta di prima. 7.° Hò poſto l' ago ſul-la meridiana, ma a roveſcio, ſicchè la punta, che nelle due prove precedenti mirava tramontana ora era diretta a mezzo dì; ed una ſola ſcarica indotta da mezzo dì a tra-montana hà baſtato per roveſciare nell' ago la direzione magnetica. 8.° Hò di nuovo meſſo l' ago nella ſteſſa po-ſizio-

ſizione dell' ultima prova, e un' altra ſcarica indotta contrariamente da tramontana a mezzo dì ha confermata nell' ago la direzione di prima. 9.° Hò poſto l' ago verticalmente; e la ſcarica indotta nel punto ſommo ha fatto, che l' ago miraſſe a tramantana col punto imo. X.° Hò indotto la ſcarica nell' ago poſto ſimilmente per lo punto imo, e ſi è confermata la ſteſſa direzione dell' ago. XI.° Hò ripoſto l' ago nella linea verticale, ma roveſciato, ed una carica ſola indotta pel punto imo, ne ha roveſciata la direzione. XII.° Rimeſſolo ſimilmente un' altra ſcarica indotta pel punto ſommo, ne ha confermata la direzione. Dalle quali ſperienze, e dalle altre fatte ſu i ferri colpiti dal fulmine egli ha ſtabilite queſte propoſizioni. 1.° *La ſcintilla elettrica dà, toglie o roveſcia in iſtante la direzione magnetica, ſimilmente che in tratto di tempo la dà, toglie, o roveſcia ne' ferri più groſſi la ſemplice poſizione.* 2.° *La ſcintilla, ed il fulmine inducono ne' corpi la direzione magnetica non giuſta alcun rapporto alla direzione con cbè entrano, ed eſcono.* 3.° *Ma la ſcintilla e il fulmine inducono la direzioue magnetica conveniente alla poſizione in cui l' ago, od altro ferro, o corpo ferrigno ſi trova.* Fin quì il Beccaría, ed io ſenza farvi ſopra i comenti, giacchè la ſua chiarezza, e preciſione non ne han di biſogno, vi dimanderò ſolo, che vi paja di queſta ſingolariſſima conneſſione frà magnetiſmo, ed elettriciſmo, ſenza laſciar di farvi riflettere al nuovo capo di ſimiglianza, e di conſentimento fralla ſcintilla elettrica ed il fulmine? Ed aſpettando, che il voſtro vivaciſſimo ingegno ſcoſſo da queſte ſperienze dia alla luce qualche bello, e nuovo penſiero, mi applicherò intanto ſeriamente a dar l'ultima mano a queſte lettere con aggiugnervi alcuna coſa intorno agli

ſcherzi de' fulmini ſulle buſſole de' naviganti, ed alla maniera di preſervarle. Nelle Tranſazioni anglicane num. 157. ſi rapportano 3. caſi, in cui eſſendo ſtati i baſtimenti colpiti dal fulmine, le buſſole perderono la loro polarità: anzi in uno di eſſi accidenti Edmondo Lad Capitan di vaſcello navigò per più ore in contraria direzione, avendo il fulmine non pur tolta la direzione di borea alla buſſola, ma roveſciatala anche in contrario; il quale errore, con ſua grande ſorpreſa, ſcuoprì egli all' apparir delle ſtelle, ſenza di che arebbe certamente più lungo tempo errato; e chi sà dove ne ſarebbe gito ad approdare, ſe rimanendo per più giorni nuvoloſo il Cielo, come ſpeſſe fiate addiviene, e non avendo altra guida del ſuo cammino, che la bugiarda ſua buſſola, ne aveſſe coſtantemente ſeguita la contraria direzione. Io ſon d'avviſo, che molti altri ſimili accidenti ſieno altre volte avvenuti; ma per difetto di queſte cognizioni ſienſi rimaſti inoſſervati, o poco atteſi, e forſe non d'altra cagione naſcevano quelle irregolarità, e deviazioni, che il Sig. Bouguer oſſervò nell' ago calamitato in paſſando ne' ſuoi viaggi all' equatore preſſo alcuni ſmiſurati ſaſſi, i quali, per quanto ne dimoſtravano alcune fenditure, erano ſtati probabilmente inveſtiti dal fulmine. Ma comunque ſia di queſti fenomeni, certa coſa è, che ſiccome la ſcintilla, così il fulmine dà, toglie, o roveſcia la direzione agli aghi calamitati, la qual coſa è di molto incomodo, e periglio a' naviganti, e conviene però allontanarne gli effetti: al che giovano maravigliosamente i conduttori, di cui a compimento di queſta mi accade favellarvi. I conduttori s' impiegano con lieto riuſcimento così a preſervare i baſtimenti dal tocco del ful-

fulmine, come anche i grandi Edifizj, le Torri, le gran Cuppole, e tuttocciò, che l'ambizione, o la pietà degli uomini ha molto ſollevato da terra ad oggetto di farlo diſtinguere, ed ammirare: ſingolarmente, ſe la baſe dell' edifizio ſia naturalmente elevata, come ſono le cime de' monti, o le vette delle colline, ſulle quali ſpeſſo veggonſi innalzati non pure Chieſe, e Moniſteri, ma Villaggi, e Città ancora. Ei non v' ha alcun dubbio, e la ſperienza di tutti i ſecoli n' è un' autentica, e parlante ripruova, che i luoghi più eſpoſti al fulmine ſono le punte de' Monti, e di tuttocciò, che giganteggia, e s' innalza ſopra il rimanente, e quì ſovvengavi della grande amicizia, e pendenza de' fulmini per le punte, per comprenderne la ragione: ora poſtocchè o la neceſſità, o l'ambizione, o la pietà fabbricando su' luoghi elevati, e portando tanto in sù i noſtri edifizi ci ha meſſo in commerzio con queſti oſpiti celeſti illuſtri bensì, ed orrevoli; ma non poco incommodi alle noſtre teſte, cerchiamo almeno la maniera di ripararci da' loro funeſti complimenti. Ed oh! così foſſe ſtata nota a Giulio Ceſare queſta maniera di ſcanzare i fulmini, quant' egli ſarebbe ſtato meno infelice, poichè per quanto ne dicono avvegnacchè uomo guerriero, e marziale ei ſi foſſe, pure temea ſi perdutamente il fulmine, che ſoleaſi coronar d' alloro quando tuonava, da certa credenza non sò ſe religioſa, o poetica, che il fulmine riſpettaſſe i rami ſacri ad Apolline. Volendo dunque noi preſervare un edificio dal fulmine ci ſerviamo di punte, e di conduttori più o meno numeroſi ſecondo la qualità del fabbricato. Se l'edificio è d' un ſolo braccio, baſtano due punte, o ſpranghe, che così ſo-

gliamo chiamarle, una per eſtremità. Se poi ſarà di due braccia, coſicchè formino un'angolo, in queſto caſo ve ne vorranno 3. cioè una nell'angolo, ed una per ciaſcuna ſtremità. Finalmente eſſendo l'edificio di 3. braccia o di 4. biſognerà ſempre impiegarne 4. nelle 4. punte, ch'ei forma, e nell'un caſo, e nell'altro. Ma ſiccome vantaggioſiſſima è la ſpranga, e 'l conduttore a preſervarci dal fulmine, quando ſiano ben diſpoſti, e come ſi conviene, così potrebbono divenir pericoloſi, e funeſti, quando per difetto, delle neceſſarie cautele, e di un ragionevole apparecchio, ſiano atti a tirare ſoltanto il fulmine dalle nuvole, non a ſcaricarlo perfettamente nella terra, o altrove ſenza alcun danno. Il più ſicuro mezzo ad ottenere un tal fine, io credo che ſia il ſeguente. Si pianti una pertica in ciaſcun angolo dell'edifizio molto fermamente fabbricata, e non gran fatto alta, perchè non ſia sì facilmente roveſciata dal vento. Sulla di lei ſtremità ſi conficchi un baſtone di vetro del diametro di 5. o 6. pollici, e dell'altezza di due palmi. Quindi biſognerà procacciarſi una punta di metallo piuttoſto ſmuſſata, che acuta, la quale ſia dalla parte oppoſta della punta guernita di un'gonnellino di latta, coſicchè ſomigli un'imbuto, e con queſto imbuto ma roveſciato ſi cuopra il baſtone di vetro, in maniera che vi reſti ſaldamente attaccato. Finalmente dove la punta fà nodo col ſuo gonnellino ſi leghino due fili di ferro della groſſezza di 3. o 4. linee, i quali ſe l'edifizio avrà delle grondaje, e de'canali di latta, è di bene che comunichino con eſſi, e quindi paſſino a comunicare ampiamente colla terra, o con qualche, pozzo, o ciſterna, o altro rigagnolo d'acqua vicino. In

tal

tal maniera le punte isolate sul vetro potranno sorbire di mano in mano, che s'accumula sù di loro la corrente elettrica, e trasmetterla in silenzio a fili conduttori, da' quali sarà trasportata nel suolo, e non vi essendo meno di 4. conduttori per edifizio due per ciascuna punta, potrà qualunque ampia corrente, che sovrasta all' edifizio comodamente depositarsi col mezzo di essi nel suolo, e realmente scaricheraffi gettandosi in essi a preferenza di qualunque altra parte dell' edifizio, cui ella risparmia per lanciarsi, e scorrere lungo i conduttori. Ne' bastimenti basterà una sola punta piantata col medesimo apparecchio sull' albero maestro, e due o 3. conduttori comunicanti col mare, si vuol però osservare sopratutto, che questi conduttori non sieno interrotti, e si guardino dalla ruggine, il che si otterrebbe di leggieri indorandoli. Questo semplicissimo e breve apparecchio e quanto alla spesa, e quanto all' esecuzione, ci assicura sì fattamente da' fulmini, ch' ei dee certo recar maraviglia, come ne' paesi colti; ed illuminati non sia peranche universalmente ricevuto ed almeno con tanta frequenza adoperato con quanta usiamo del tetto, delle fabbriche, delle porte, onde ci ripariamo dal freddo, dal caldo, dalla pioggia, e che sò io, incomodi certo più frequenti del fulmine, ma meno pericolosi, e meno funesti. Io vi potrei addurre molti casi, in cui il fulmine scorrendo lungheſſo il conduttore ha risparmiato l' edifizio vicino, e di quelli anche, ne' quali atteta l' interruzione del conduttore medesimo ha scoppiato appunto in quel sito, ove il conduttore finiva bruscamente determinato o dall' aria, ovvero da corpi isolanti; i quali esempli dimostrano di quanta importanza siano i conduttori,

tori, e come debbano essere impiegati. Ma a che prò questa noja; se i libri degli elettrizanti ne sono pieni, e non vi ha persona che lo nieghi? Finirò dunque con farvi riflettere all'incauto costume di porre su' Campanili, e sulle Cuppole delle Chiese, ed in una parola sulle cime de'più alti edifizj, croci di ferro, e bandervole, ed altri ornamenti, i quali sono appunto il zimbello de' fulmini, che lanciandosi in loro sì perchè formano delle punte, e sì perchè son di metallo, e trovando poscia calce, e mattoni, e sassi tutti corpi poco deferenti, scoppiano con gravissimo danno delle fabbriche, e degli uomini. Quante volte sento parlar d'un fulmine caduto in Città, rara è quella una, che non sia caduto sù qualche Chiesa, o Campanile: e la ragione di ciò si è appunto, perchè questi luoghi sono i più alti degli altri, e perchè sono guerniti di cotesti pericolosissimi adornamenti. Il Franklin osserva, che sono molto sconsigliati coloro, i quali in caso di tempesta si ricoverano sotto un'albero, e ch'egli è molto più saggio consiglio lo starsene in luogo aperto, e bagnarsi. Il chè giova per due motivi, sì perchè il fulmine lanciasi sull'albero, come sopra una punta sporta fuori dalla superfizie della terra, a preferenza di qualunque altro luogo della Campagna, sì perchè quando mai cadesse il fulmine sù di un'uomo bagnato seguirebbe l'esterna traccia dell'acqua, e quindi passerebbe nel suolo, senza offender lui. In fatti noi colpiamo un topo, o un colombino colla scintilla, e l'ammazziamo, s'ella è forte; ma per quanto ella sia vigorosa non ci riesce di uccidergli, s'ei sono bagnati. Io crederei pertanto, che il più sicuro luogo, in tempo che i fulmini inferociscono,

sia

fia un bagno d'acqua. Sò che non tutti hanno l'agio, il tempo, e la pazienza di pratticare queſto preſervativo; ma vi farà taluno, che potrà contentare almeno la fantaſia, di cui per lo più ſi vive, e donde ordinariamente dipende la felicità, o l'infelicità dell' uomo. Vi fò umiliſſima riverenza e mi ripeto ec.

IL FINE.

523755

523055

Digitized by Google